



**MEDICIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN LA GESTIÓN DE
PROYECTOS DE MINERÍA DE CARBÓN SUBTERRÁNEO EN LA PROVINCIA DE
SUGAMUXI DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.**

ALEJANDRO FONSECA BAYONA

Universidad EAN
Facultad de Ingeniería
Maestría en Gerencia de Proyectos
Bogotá, Colombia
2021

**MEDICIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN LA GESTIÓN DE
PROYECTOS DE MINERÍA DE CARBÓN SUBTERRÁNEO EN LA PROVINCIA DE
SUGAMUXI DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ**

ALEJANDRO FONSECA BAYONA

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Magister en Gerencia de Proyectos

Director:

Nelson Antonio Moreno Monsalve

Modalidad:

Trabajo Dirigido

Universidad EAN

Facultad de Ingeniería

Maestría en Gerencia de Proyectos

Bogotá, Colombia

2021

Nota de aceptación

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

Bogotá D.C. Día - mes – año

A Dios y mis padres, que son guía y
apoyo constante

~ V ~

MEDICIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN LA
GESTIÓN DE PROYECTOS DE MINERÍA DE CARBÓN
SUBTERRÁNEO EN LA PROVINCIA DE SUGAMUXI DEL
DEPARTAMENTO DE BOYACÁ



AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a mi familia, a mis padres, a mi novia, amigos y demás personas que me apoyaron durante el desarrollo de este proyecto; y en especial al profesor Nelson Antonio Moreno Monsalve por motivarme a la excelencia y crecimiento profesional, su asesoría y acompañamiento fue indispensable para que este proyecto genere un cambio social y ambiental para un sector tan necesitado como la minería en la provincia de Sugamuxi.

RESUMEN

La minería en el departamento de Boyacá se basa en la explotación de minas y canteras, en especial la extracción de carbón subterráneo (Agencia Nacional de Minería - ANM, 2015), el desarrollo de esta actividad genera impactos relevantes en lo social, ambiental y económico, por tal razón, la presente investigación busca realizar una evaluación de la sostenibilidad ambiental en la Provincia del Sugamuxi en el Departamento de Boyacá, estableciendo indicadores que permitan realizar la medición y seguimiento. Para esto se utilizará algunas variables de la metodología P5 y el modelo de madurez de Silvius y Schipper, el cual facilita la implementación de la sostenibilidad ambiental en proyectos, por medio de un cuestionario que define la situación actual y deseada de una compañía, con las posibles acciones para implementar un proceso de mejoramiento constante.

El análisis externo se realizó mediante la metodología PESTEL en una escala de Likert, analizando seis (06) áreas como son político, económico, social, tecnológico, ecológico y legal; para cada uno de estas áreas se establecieron tres aspectos; logrando identificar que el aspecto tecnológico, es uno de los más relevantes para los títulos mineros ya que están en un proceso de optimización y renovación de tecnologías para la reducción de tiempos de operación u costos para generar un dinamismo en el proyecto.

Para identificar el estado interno con la escala de Likert evaluando los componentes de transporte, energía, residuos, materiales y recursos, en el cual se identificaron las oportunidades de mejora y se estableció un plan de mejora por cada aspecto, con una relación de tiempo y costos en la formulación e implementación así garantizar las buenas prácticas de la sostenibilidad en el proceso de la minería

Palabras clave: Minería, Sostenibilidad, Proyecto, Ambiente, Recursos.

ABSTRACT

Mining in the Department of Boyacá is based on the exploitation of mines and quarries, especially the extraction of underground coal (National Mining Agency - ANM, 2015), the development of this activity generates relevant social, environmental and economic impacts, for this reason, this research seeks to carry out an evaluation of environmental sustainability in the Province of Sugamuxi in the Department of Boyacá, establishing indicators that allow measurement and monitoring. For this, some variables of the P5 methodology and the Silvius and Schipper maturity model will be used, which facilitates the implementation of environmental sustainability in projects, through a questionnaire that defines the current and desired situation of a company, with the possible actions to implement a constant improvement process.

For the external analysis, it was carried out using the PESTEL methodology on a Likertscale, analyzing six (06) areas such as political, economic, social, and technological. Ecological, legal, each of these was established in three most relevant aspects, which were asked a question for each aspect, managing to identify that the technological aspect is one of the most relevant for mining titles since they are in a process optimization and renewal of technologies to reduce operating times or costs to generate dynamism in the project.

To identify the internal state with the Likert scale evaluating the components of transport, energy, waste, materials and resources, in which the opportunities for improvement were identified and an improvement plan was established for each aspect, with a relationship of time and costs in the formulation and implementation thus guaranteeing good practices of sustainability in the mining process.

Keywords: *Mining, Sustainability, Project, Environment, means.*

TABLA DE CONTENIDO

	<u>Pág.</u>
LISTA DE FIGURAS.....	X
LISTA DE TABLAS.....	XIII
1. INTRODUCCIÓN.....	14
2. OBJETIVOS	16
2.1 OBJETIVO GENERAL	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3. JUSTIFICACIÓN.....	17
3.1 ALCANCE Y LIMITACIONES	18
3.2 ANTECEDENTES.....	18
4. MARCO DE REFERENCIA.....	20
4.1 DESARROLLO SOSTENIBLE	20
4.2 INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL	21
4.3 GESTIÓN DE PROYECTOS SOSTENIBLES Y ESTÁNDAR P5.....	24
4.4 BUENAS PRÁCTICAS EN LA MINERÍA.....	27
5. MARCO CONTEXTUAL	30
5.1 PARTICULARIDADES GEOLÓGICAS DEL CARBÓN EN COLOMBIA	30
5.2 RESERVAS Y CALIDAD DEL CARBÓN.....	31
5.3 CARBÓN EN BOYACÁ.	31
5.4 CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR MINERO EN COLOMBIA. APORTE AL PIB	32
5.5 ADQUISICIÓN DE TÍTULOS MINEROS.....	34
5.6 GESTIÓN DE PROYECTOS EN LA ORGANIZACIÓN.....	35
6. DISEÑO METODOLÓGICO	37
6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	37
6.2 ANÁLISIS EXTERNO.....	38

6.3	ANÁLISIS INTERNO.....	38
6.4	POBLACIÓN, MUESTRA, FICHA TÉCNICA	40
7.	DIAGNÓSTICO ORGANIZACIONAL	43
7.1	ANÁLISIS EXTERNO.....	43
7.2	ANÁLISIS INTERNO.....	48
8.	PLAN DE INTERVENCIÓN	87
9.	CRONOGRAMA.....	122
10.	PRESUPUESTO	130
11.	RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES.....	137
11.1	RECOMENDACIONES.....	137
11.2	CONCLUSIONES	137
12.	REFERENCIAS.....	141
13.	ANEXO A - ENCUESTA	147

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Grafica 1. Percepción de la población sobre la mejora de las condiciones de transporte a partir de la realización del proyecto.	48
Grafica 2. Percepción de la generación de nuevas carreteras	49
Grafica 3. Percepción de las alteraciones generadas en las vías de acceso por la movilización de los materiales, materias primas o productos.	49
Grafica 4. Frecuencia realiza mantenimiento a las vías en las áreas de influencia	50
Grafica 5. Percepción del uso racional de la energía en el desarrollo del proyecto	51
Grafica 6. Percepción de las energías renovables en el proyecto	51
Grafica 7. Percepción de importancia del proyecto en la ampliación o mejora en las redes eléctricas	52
Grafica 8. Frecuencia de inversiones para mejorar las condiciones de las redes eléctricas de la zona de influencia	53
Grafica 9. Percepción de uso de energía en valores agregado.....	53
Grafica 10. Percepción del uso adecuado del agua.....	54
Grafica 11. Percepción de impactos negativos por consumos excesivos de agua.....	55
Grafica 12. Frecuencia en el mantenimiento de la ronda de las fuentes hídricas	55
Grafica 13. Percepción de la implementación del uso de aguas lluvia.....	56
Grafica 14. Percepción de la capacitación a la población de la zona de influencia	57
Grafica 15. Percepción del impacto a las fuentes hídricas de la zona de influencia	57
Grafica 16. Percepción de las mejoras en el proceso productivo	58
Grafica 17. Percepción del impacto negativo en la biodiversidad de la zona de influencia...	59
Grafica 18. Percepción de la alteración en la diversidad de la fauna de la zona de influencia	60
Grafica 19. Percepción de la alteración en la diversidad de la flora de la zona de influencia	60
Grafica 20. Frecuencia de jornadas de restauración del hábitat	61
Grafica 21. Percepción del impacto de las actividades socioculturales por la alteración en el ecosistema.....	62

Grafica 22. Percepción de la comunidad en la inclusión en las actividades de restauración del hábitat	63
Grafica 23. Frecuencia en la disposición de residuos sólidos	64
Grafica 24. Percepción de la importancia en la separación de residuos	64
Grafica 25. Frecuencia realiza capacitaciones a sus empleados sobre la separación de residuos y uso de las 4R (reduce, recicla, reutiliza, recupera)	65
Grafica 26. Percepción en la importancia en el uso adecuado de los empaques en el proyecto	65
Grafica 27. ¿Estaría dispuesto con realizar capacitaciones a las personas de la zona de influencia con los procesos de separación de residuos en la fuente?	66
Grafica 28. Frecuencia en la disposición de residuos peligrosos	67
Grafica 29. Percepción en el uso de un gestor para el manejo de residuos peligrosos.....	67
Grafica 30. Frecuencia de generación de materiales tóxicos en el proyecto	68
Grafica 31. Percepción de importancia de los materiales tóxicos generados en su proyecto.	69
Grafica 32. Percepción en la importancia a la Reusabilidad o renovabilidad de los materiales y recursos	69
Grafica 33. Percepción en la verificación del origen de los materiales	70
Grafica 34. Frecuencia de las mediciones sobre las emisiones realizadas en el aire.....	70
Grafica 35. Frecuencia de las mediciones sobre las emisiones realizadas en el suelo	71
Grafica 36. Frecuencia de las mediciones sobre las emisiones realizadas en el agua	72
Grafica 37. Percepción de importancia en el control de emisiones en el aire	72
Grafica 38. Percepción del control de emisiones en el suelo	73
Grafica 39. Percepción de importancia en el control de emisiones en el agua.....	74
Grafica 40. Percepción en las alteraciones por las emisiones en el aire.....	74
Grafica 41. Percepción en las alteraciones por las emisiones en el agua	75
Grafica 42. Percepción en las alteraciones por las emisiones en el suelo	76
Grafica 43. Percepción en la importancia por el uso y la calidad del espacio.....	76
Grafica 44. Percepción de la población en el uso y la calidad de espacio utilizado en el proyecto	77
Grafica 45. Percepción en la importancia que tiene la comunidad de la zona de influencia en el proyecto	77

Grafica 46. Percepción de la contratación de personal de la zona de influencia.....	78
Grafica 47. Frecuencia de las reuniones con la comunidad para las inversiones de compensación	79
Grafica 48. Frecuencia en que se presenta ruido elevado en la ejecución del proyecto.....	79
Grafica 49. Percepción en los inconformismos en la comunidad por el elevado ruido.....	80
Grafica 50. Frecuencia en que se han presentado enfermedades en la comunidad por el nivel elevado de ruido	80
Grafica 51. Frecuencia en que se han presentado enfermedades en los trabajadores por el nivel elevado de ruido	81
Grafica 52. Frecuencia se presenta Vibraciones en la ejecución del proyecto	82
Grafica 53. Percepción de los inconformismos en la comunidad por las Vibraciones en la zona de influencia	82
Grafica 54. Frecuencia en que se han presentado enfermedades en la comunidad por las vibraciones.....	83
Grafica 55. Frecuencia en que se han presentado enfermedades en los trabajadores por las vibraciones.....	83
Grafica 56. Frecuencia en que se presenta daños estructurales o remoción en masa por las vibraciones del proyecto.....	84
Grafica 57. Percepción de los inconformismos por Daños estructurales o remoción en masa por las vibraciones en la zona de influencia	85
Grafica 58. Frecuencia se han presentado enfermedades en los trabajadores por el polvo o material particulado	85

LISTA DE TABLAS**Pág.**

Tabla 1. Producto interno bruto anual a precios constantes por ramas de actividad económica base 2005	33
Tabla 2. Lista de Indicadores	39
Tabla 3. Listado de municipios para muestra	42
Tabla 4. Plan de Intervención	87
Tabla 5. Cronograma de intervención.....	122
Tabla 6. Presupuesto plan de mejora	130

1. INTRODUCCIÓN

La minería es el proceso de extraer minerales depositados a través del tiempo en yacimientos tanto del suelo como el subsuelo. La minería al ser un proceso de obtención se cataloga como una actividad económica del sector primario, la cual es practicada desde épocas prehistóricas para la fabricación de herramientas y armas. (Agencia Nacional de Minería - ANM)

Colombia es privilegiada desde el punto de vista geológico ya que en su superficie cuenta con 2 provincias geotectónicas: el Cinturón Andino y el Escudo Amazónico, las cuales cuentan con las características deseadas para encontrar yacimientos con gran cantidad de minerales y piedras preciosas, metales básicos, productos mineros industriales, y carbón (Ministerio de Minas y Energía, 2019)

Para Colombia la minería constituye una de las bases de la economía ya que aporta cerca del 9% del PIB (Incluidos los hidrocarburos), representados por yacimientos de minerales metálicos y no metálicos, predominando los últimos y representados en su gran mayoría por el carbón. (Ministerio de Minas y Energía, 2019)

El área carbonífera en el departamento de Boyacá va desde el municipal de Jericó, al norte, hasta los límites con el departamento de Cundinamarca; la principal área minera se encuentra entre los municipios de Sogamoso y Jericó la cual cuenta con carbones tipo bituminosos y reservas medidas de 102.84 Mt, otras áreas de importancia son: Tunja - Paipa - Duitama con 24,03 Mt, Suesca - Albarracín con 7,81 Mt y Chequa - Lenguazaque con 35,69 Mt, compartida con Cundinamarca. La minería de esta región es poco tecnificada y de subsistencia.

Debido a los riesgos inherentes a la minería subterránea (sostenimiento, gases, ventilación, entre otros) se han incrementado las emergencias mineras ocurridas durante los años 2005- 2018 de acuerdo a las estadísticas manejadas por la (Agencia Nacional de Minería - ANM, 2019) .La extracción de carbón bajo tierra es una actividad riesgosa y peligrosa, notándose la vulnerabilidad en los procedimientos realizados actualmente, ya que no se tiene una clara metodología para la valoración de los riesgos e impactos sociales y ambientales que se presentan en la extracción de los recursos.

La sostenibilidad ambiental es el esfuerzo que se hace para obtener recursos o transformar los mismos, en armonía con el medio ambiente (GPM Global, 2019). Es muy importante tener en cuenta la sostenibilidad, ya que al ser aplicada en los procesos permite asegurar la existencia y equilibrio existente para las generaciones actuales y venideras.

Actualmente la industria minera de carbón cuenta con muy poca disponibilidad de instrumentos de medición para determinar si efectivamente se cumplen los indicadores de sostenibilidad ambiental. Por esta razón es importante desarrollar y aplicar un instrumento de medición, que ayude a determinar el cumplimiento de dichos indicadores.

En Boyacá, uno de los municipios con alta actividad minera es el municipio de Sogamoso. Según el informe de coyuntura económica regional del DANE, se encuentra que la actividad económica de la minería en Sogamoso se caracteriza por la explotación de minerales como carbón, arcillas, arenas, recebo y roca fosfórica, caracterizadas por ser intensivas y en general se pueden clasificar como de subsistencia y pequeña minería.

El carbón que predomina en el municipio de Sogamoso es el térmico, el cual tiene bastante demanda para los procesos de las empresas industriales. En el municipio de Sogamoso existen 30 títulos mineros de carbón y 250 bocaminas ubicadas en las veredas de Morca, Ombachita, Pedregal, Primera Chorrera y las Cintas. Dentro de los principales minerales explotados en el municipio se encuentra el carbón, la arcilla, la roca fosfórica y la arena (Acuerdo Municipal No. 013-2012, 2013; Plan de desarrollo de Sogamoso, 2012).

De igual manera se ha identificado que en la actualidad la mayor productividad es de la Provincia de Sugamuxi, a su turno se evidencio que las BMP y los indicadores de sostenibilidad se establecieron en la licencia ambiental pero los dueños de los títulos mineros no se tiene conocimiento o les falta el acompañamiento para la implementación de buenas prácticas e indicadores de sostenibilidad para este sector productivo en el área de Sogamoso ni mucho menos en los municipios que componen la provincia.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Realizar la medición del componente de sostenibilidad ambiental en la gestión de los proyectos de minería de carbón subterráneo en la Provincia Sugamuxi, en el departamento de Boyacá.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar en la literatura las buenas prácticas de sostenibilidad ambiental en la gestión de proyectos de minería de carbón subterráneo.
- Realizar un análisis situacional que permita conocer el estado actual de los proyectos de minería de carbón subterráneo en la provincia de Sugamuxi, en relación a la aplicación de buenas prácticas de sostenibilidad ambiental, y de esta manera identificar posibles oportunidades de mejora.
- Formular un plan de mejora que permita integrar las buenas prácticas de sostenibilidad ambiental en los proyectos de minería de carbón subterráneo en la provincia de Sugamuxi.

3. JUSTIFICACIÓN

El carbón es la segunda fuente de energía primaria debido a su abundancia y las políticas adoptadas por países industrializados, que producen cerca del 80% de la energía requerida a partir de los combustibles fósiles. Siendo Colombia el primer productor en Latinoamérica y el decimosegundo a nivel mundial, sus reservas totales se estiman alrededor de 17 mil millones de toneladas (Ministerio de Minas y Energía, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2018). Durante la última década, la actividad minera ha registrado un incremento en su volumen con una producción anual cercana a los 85 millones de toneladas, con base en la información entregada por la (Agencia Nacional de Minería - ANM) el carbón se constituye como el producto minero que genera un mayor aporte al PIB de Colombia.

La industria minera es una de las áreas económicas más importantes a nivel nacional e internacional, generando una cadena de valor en la prospección, exploración y explotación de los recursos minerales, sin embargo, la industria del carbón genera problemas de tipo ambiental, cuya gestión se puede traducir en indicadores que serán definidos y medidos en el presente proyecto, a través de un instrumento de medición. (Ministerio de Minas y Energía, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2018)

Los resultados de este proyecto podrán ser tomados como guía para titulares mineros, ingenieros de minas, ingenieros ambientales y entidades del gobierno relacionadas con el tema minero, para tomar acciones orientadas a cumplir y mejorar las buenas prácticas de los indicadores de sostenibilidad ambiental a nivel nacional.

El departamento de Boyacá produce del 18% de las 14.357 unidades de producción minera (UPM) censadas en Colombia. (Ministerio de Minas y Energía, El Carbón Colombiano fuente de energía para el mundo, 2012), Por esto, se delimito la aplicación de este proyecto a una (1) de las 15 provincias, seleccionando la Provincia de Sugamuxi, la cual está conformada por 13 municipios, dentro de este grupo se encuentra el Municipio de Sogamoso que pertenece a la zona con reservas de carbón más importe del departamento con 102.84 Millones de Toneladas (UPME, El Carbón Colombiano, 2005), además la localización de los municipios son cercanos y permite realizar la visita en el momento de aplicar la encuesta.

3.1 Alcance y Limitaciones

El alcance de la presente investigación está circunscrito a la medición de la madurez de sostenibilidad ambiental en la gestión de los proyectos en ejecución de minería de carbón subterránea en la provincia Sugamuxi del departamento de Boyacá. Las personas participantes de la investigación corresponden a titulares de las minas, ingenieros de minas, ingenieros geólogos y especialistas ambientales.

Una de las limitaciones del presente estudio es el acceso a la información que se puede obtener a través de titulares de pequeña minería, dado que este tipo de extracción se realiza en lugares alejados, es necesario desplazarse grandes distancias entre minas para obtener datos relevantes sobre cada proyecto.

3.2 Antecedentes

El proyecto de la minería genera impactos tanto positivos como negativos, pero los impactos negativos se generan en mayor proporción dado que para poder iniciar el proyecto es indispensable hacer modificaciones de la zona de influencia, alteraciones paisajísticas, los medios bióticos y abióticos, esto conlleva a un cambio de vida para todas las especies de la zona de influencia, con el objetivo de mitigar estos impactos en el proceso de obtención de la licencia se formula un listado de planes y proyectos para garantizar la sostenibilidad ambiental.

En el proyecto de la minería se ha identificado que el proceso de implementación de los planes y proyectos para la disminución de impactos y garantizar la sostenibilidad del proyecto, se queda en el documento dado que las actividades definidas en las licencias ambientales quedan en los documentos, esto se genera por que muchos de los dueños o encargados de los títulos mineros no cuentan con los conocimientos o les falta sensibilización, además ausencia en el acompañamiento de actores principales como el Ministerio de Minas y Energía, el Ministerios de Ambiente y Desarrollo sostenible, Corporaciones autónomas, Agencia Nacional Minera, Agencia Nacional de Hidrocarburos, Unidad de Planeación Minero Energética – UPME, Comisión de Regulación de Energía y Gas – CREG, Financiera Energética Nacional, Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas, Servicio Geológico Colombiano para realizar la implementación.

De acuerdo con lo anteriormente descrito el objetivo de esta investigación es buscar plantear las actividades requeridas para implementar la sostenibilidad ambiental en la minería subterránea, para eso se utilizará un esquema de investigación la cual se base en una encuesta donde se obtiene una línea base para identificar las acciones a mejorar, los tiempos de implementación, tiempos y costos de implementación.

Para este proyecto se formularon las siguientes preguntas:

- ¿Qué indicadores de sostenibilidad ambiental pueden definirse a nivel de proyectos de minería de carbón subterránea?
- ¿Los indicadores de sostenibilidad ambiental en la gestión de los proyectos de minería de carbón subterráneo en las provincias Sugamuxi del departamento de Boyacá, cumplen con estándares internacionales en algunos indicadores de P5?

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1 Desarrollo Sostenible

El desarrollo social se entiende como un proceso de promoción del bienestar de las personas en conjunción con un proceso dinámico para el desarrollo económico (Midgley, 1995), cualquier actividad antrópica que represente un beneficio económico tiene efectos sobre el medio ambiente y las comunidades. Esta condición generó la creación por parte de la Organización de Naciones Unidas de la Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente, y la emisión del informe “*Our common future*”, donde se introdujo el término sostenible como: “El desarrollo sostenible, es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias”. (World Commission on Environment and Development, 1987, p. 54). En el mismo documento concluyeron que los objetivos de desarrollo económico y social deben definirse en términos de sostenibilidad en todos los países, garantizando la equidad social entre generaciones.

El desarrollo sostenible contempla tres pilares fundamentales, el componente económico, social y ambiental, en este orden de ideas al integrar aspectos económicos, sociales y ecológico-ambientales en una evaluación no es una tarea fácil, pues entraña valorar aspectos que se miden en unidades distintas y cuya importancia relativa depende también del criterio del observador. (Gómez Gutierrez, 2016) Por esta razón se inicia un proceso de creación de indicadores que permitan cuantificar el avance en cada componente de sostenibilidad.

A nivel internacional, la sostenibilidad ambiental, correspondiente al séptimo objetivo de desarrollo del milenio de la (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO, 2010), define que el hambre y la pobreza muchas veces inducen a los pobres a explotar en exceso los recursos de los que dependen sus medios de subsistencia. “Las estrategias, las políticas y las instituciones para la conservación, protección y mejora de los recursos naturales deben ser fortalecidas para crear un entorno propicio y deben basarse en las limitaciones de recursos específicas a las que se enfrente cada lugar”. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO, 2010, p. 2)

A partir de estos objetivos, se crea la necesidad de contar con “herramientas concretas que apoyen el trabajo de diseño y evaluación de las políticas públicas, fortaleciendo decisiones

informadas y la participación ciudadana, impulsando a los países hacia el desarrollo sostenible”. (Comisión Económica para America Latina y el Caribe. CEPAL, 2001, p. 33). Estas herramientas corresponden a los indicadores de sostenibilidad ambiental, los cuales tenían un carácter académico y que empiezan a ser ejecutadas en el ámbito de las políticas públicas, en la agenda de políticos y diplomáticos de los países luego de la reunión de Rio y de los compromisos asumidos por los gobiernos en la Agenda 21. (Comisión Económica para America Latina y el Caribe. CEPAL, 2001).

Cabe aclarar que existen indicadores de desarrollo sostenible, que se refieren en conjunto a varios componentes que confluyen en la medición y evaluación de acciones tendientes a la sostenibilidad, mientras que los indicadores ambientales se enfocan en los efectos de las actividades humanas en el medio ambiente y las políticas asociadas a su planeación sostenible. (Comisión Económica para America Latina y el Caribe. CEPAL, 2001)

4.2 Indicadores De Sostenibilidad Ambiental

Existen algunas iniciativas relevantes como el Programa de Trabajo de IDS (Indicadores de desarrollo sostenible) desarrollado por la Comisión de Desarrollo sostenible (CDS) de la ONU, en el cual se presenta una descripción detallada de un conjunto clave de temas y subtemas y el enfoque de la Comisión para el desarrollo de indicadores de desarrollo sostenible a usar en procesos de decisión a nivel nacional. Presenta un listado de 57 indicadores, sectorizados por componente. (Arias, 2006)

Por otro lado, se encuentran los Indicadores Ambientales de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OCDE, 1993, los cuales se fundamentan en un modelo de organización de los sistemas de indicadores PER (Presión-Estado-Respuesta). Este enfoque se basa en el concepto de causalidad: las actividades humanas ejercen PRESIONES sobre el medio ambiente y modifican la cualidad y calidad (ESTADO) de los recursos naturales. La sociedad responde a estos cambios a través de políticas ambientales, macroeconómicas y sectoriales (RESPUESTAS). Éstas últimas producen una retroalimentación dirigida a modificar las presiones a través de actividades humanas. (Arias, 2006)

Adicionalmente se desarrollan los Indicadores de Presión Ambiental, introducidos por la Unión Europea en 1999, dando una descripción comprensiva de las actividades humanas más importantes

que tienen un impacto negativo en el ambiente. El concepto de presión al ambiente es tomado del modelo Fuerza Conductora – Presión – Estado – Impacto -Respuesta. La primera publicación contiene 60 indicadores dando una visión general de la presión de las actividades del hombre al ambiente en 10 campos de política ambiental. Estos indicadores no cubren solo los problemas conocidos como contaminación del aire o cambio climático, sino también áreas más complicadas como la biodiversidad o dispersión de sustancias tóxicas. (Arias, 2006)

Se han implementado a lo largo de los años distintos tipos de indicadores de sostenibilidad ambiental, para el caso de América Latina y El Caribe, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, CEPAL en el año 2001, presentó un estado del arte, donde se compilan algunas experiencias a nivel nacional en el desarrollo de indicadores que se presentan como sistemas, cuyos componentes en conjunto dan cuenta del avance o retroceso respecto al desarrollo sostenible, en México, Costa Rica, Chile, Bolivia, Brasil, Barbados, Argentina, Colombia y Venezuela. En algunas ocasiones, los indicadores del estudio en mención, se refieren únicamente a la dimensión ambiental del desarrollo sostenible, mientras que en otras oportunidades se refieren al conjunto de acciones respecto al desarrollo sostenible en cuanto a aspectos sociales, económicos, institucionales y ambientales.

Uno de los indicadores ambientales más conocidos es el Environmental Sustainability Index, *ESI*, que es un indicador multicriterio de sostenibilidad, desarrollado por un grupo de la Universidad de Yale, Estados Unidos, diseñado para comparar la capacidad de proteger el medio ambiente. Para ello, se agrupan 5 categorías que son: sistemas ambientales, reducción de presiones ambientales, reducción de la vulnerabilidad humana a las presiones ambientales, capacidad social e institucional para responder a los retos ambientales y gestión y cooperación global, ellos integran 21 indicadores de sostenibilidad ambiental con 76 datos primarios. El *ESI* asigna el mismo peso a los 21 indicadores, los cuales se basan en el modelo presión-estado-respuesta y aunque no proporciona una visión completa del desarrollo sostenible, si aporta una herramienta útil para comparar el comportamiento medio ambiental. (Gómez Gutierrez, 2016)

Los esfuerzos internacionales para la obtención de herramientas de medición del avance o retroceso respecto al desarrollo ambiental sostenible representa la preocupación a nivel mundial de los efectos de las actividades humanas y la necesidad de obtener medidas para contrarrestar los

impactos negativos, pero se debe tener en cuenta que para obtener un efecto a gran escala, cada proyecto, desde su etapa de planeación, debe contener herramientas que permitan implementar prácticas sostenibles y medir su desarrollo.

Basado en un análisis estructural de 164 publicaciones de sostenibilidad en gestión de proyectos, (Silvius & Schipper, 2014) definen la gestión de proyectos sostenibles como la planeación, monitoreo y control de entrega de proyectos y procesos de soporte, considerando aspectos ambientales, económicos y sociales del ciclo de vida de los recursos del proyecto, sus procesos, entregables y efectos, destinados a obtener beneficios para las partes interesadas, y realizado de una forma transparente, justa y ética, que incluye la participación proactiva de los grupos de interés.

En relación a la creciente demanda de proyectos sostenibles, y teniendo en cuenta los diez principios del pacto mundial de las Naciones Unidas, donde las personas, instituciones y empresas se comprometen a realizar acciones en las áreas de derechos humanos, trabajo, medio ambiente y lucha contra la corrupción, sigue existiendo la necesidad de tener indicadores, en este caso corporativos que permitan medir el avance en materia de sostenibilidad para las empresas. Estos avances, pueden ser demostrados en memorias de sostenibilidad, por ejemplo, en la Global Reporting Initiative (GRI), la cual, indica que el número de informes de sostenibilidad ha aumentado cada año, desde que empezó a publicar el Sustainability Reporting Framework, debido a este incremento se han realizado investigaciones que permiten desde el ámbito empresarial, obtener lineamientos y brindar soportes en estrategias organizacionales para la sostenibilidad. (GPM- Green Project Management, 2014)

En Colombia, el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, así como las corporaciones Autónomas Regionales, deben, entre otras funciones, definir y regular los instrumentos administrativos y mecanismos necesarios para prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, así como determinar criterios para el seguimiento y manejo ambiental de proyectos licenciados. Por esta razón, se generan una serie de procedimientos y criterios que se aplican en el seguimiento ambiental de proyectos, obras o actividades que tengan licencia ambiental o PMA establecido y que estén en la fase de construcción, operación o desmantelamiento. (Ministerio del Medio Ambiente, 2002)

Para lograr los objetivos ambientales, el encargado del seguimiento ambiental debe disponer de instrumentos y mecanismos adecuados para la evaluación de la gestión ambiental de los proyectos a los que se les hace el seguimiento, y desarrollar acciones de mediano y largo plazo que permitan una productividad sostenible. Para ello, es necesario evaluar el cumplimiento y efectividad de las acciones de manejo ambiental, las variaciones en el estado de calidad del medio ambiente y alteración en los factores o agentes de presión y el nivel de uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales. En este sentido, se propone el desarrollo de un sistema de indicadores como instrumento de mejoramiento continuo del proceso de seguimiento ambiental de proyectos. (Ministerio del Medio Ambiente, Convenio Andrés Bello, 2002)

4.3 Gestión de Proyectos Sostenibles y Estándar P5

La gestión de proyectos sostenible es un instrumento para ser usado en la asesoría y desarrollo integral de la sostenibilidad en los proyectos y en la gerencia de proyectos. Por esta razón, (Gilbert Silvius & Schipper, 2015), desarrollaron el Modelo de maduración de gestión de proyectos sostenibles como una herramienta práctica para el asesoramiento y desarrollo de la integración de sostenibilidad en proyectos. De esta manera, las organizaciones pueden traducir los conceptos abstractos e interpretativos del desarrollo sostenible en acciones prácticas en sus proyectos y monitorear su desarrollo.

En el seminario de expertos del International Project Management Association - IPMA del año 2010, una de las herramientas desarrolladas fue la lista de chequeo sostenible, la cual es una de las bases en el desarrollo del modelo de madurez. Dicha lista contiene los componentes económico, social y ambiental, así como las medidas en cada uno de ellos. Específicamente en la sostenibilidad ambiental, se encuentran los ítems de transporte, energía, residuos, materiales y recursos. (Gilbert Silvius A. J., Report Workshop 2, 2010)

La evaluación de madurez usa un cuestionario distribuido en cuatro secciones y un total de 31 preguntas. Las primeras 3 secciones cubren preguntas descriptivas sobre el encuestado, el proyecto que se evalúa y el contexto organizativo del proyecto. La cuarta sección consiste en preguntas de la evaluación actual. El modelo evalúa los niveles (recursos, proceso y modelo de negocio y productos o servicios), en los cuales se consideran diferentes aspectos de sostenibilidad en el proyecto. Los aspectos de sostenibilidad se derivan de la lista de chequeo mencionada y se agrupan

en los componentes social, ambiental y económico. La presentación de la madurez del proyecto por separado, en los tres pilares de sostenibilidad es una elección deliberada para abordar diferencias regionales y las ambiciones (nivel deseado) o valores que puede tener una organización. (Gilbert Silvius & Schipper, 2019)

El estándar P5 es una de las herramientas que brinda soporte para la alineación de portafolios, programas y proyectos con la estrategia organizacional para la sostenibilidad, toma el enfoque de la triple línea base: beneficios empresariales, personas e impacto al medio ambiente y lo enlaza con los procesos del proyecto, los productos o servicios resultantes.

El estándar P5 significa Personas, Planeta, Prosperidad, Proceso y Producto, esto permite evaluar el estado para así monitorear y controlar proyectos desde la cuna hasta la tumba, deben incluir como mínimo el progreso hacia los hitos del proyecto, las cuestiones actuales y el estado, los riesgos actuales y como se están abordando, una actualización del presupuesto y una actualización del P5.

El método de análisis consiste en usar el sistema de puntaje, en el cual cada producto entregable y proceso del proyecto obtiene un puntaje en cada uno de los 5 elementos (Personas Planeta, Prosperidad, Proceso y Producto), en una escala positiva / neutro / negativa, el valor más bajo corresponderá al impacto más bajo. El puntaje de sostenibilidad que se obtiene durante el análisis inicial P5 establece la línea base del proyecto. A medida que el ciclo de vida del proyecto continua, se introduce el riesgo y cambia el alcance o surgen incidentes, es importante reevaluar su análisis y el puntaje de sostenibilidad. (Ruiz Gómez & Gaviria Mejía, 2017).

Investigaciones antecedentes a la presente han implementado el Estándar P5 en distintos tipos de proyectos en Colombia, es el caso del documento Estado actual de la sostenibilidad en proyectos de organizaciones sostenibles del Valle de Aburrá de la Universidad EAFIT, donde se obtiene un estado del arte y el resultado de entrevistas a empresas de servicios financieros, de salud, de energía, servicios sin ánimo de lucro, empresas de materiales de construcción y de alimentos y bebidas, las cuales hacen énfasis en la importancia de medir, en términos económicos, las dimensiones sociales y ambientales de la sostenibilidad. (Ruiz Gómez & Gaviria Mejía, 2017).

Por otro lado, el proyecto que tiene como título el diseño de un modelo de gerencia de proyectos comunitarios para la asociación de juntas de acción comunal de la localidad de Fontibón – Asojuntas Fontibón, en la cual se presenta el análisis de sostenibilidad del proyecto del diseño del modelo de gerencia, utilizando el estándar P5, desarrollando un puntaje positivo en cuanto a sostenibilidad económica y social, un nivel bajo de impacto en el medio ambiente, realizando posteriormente el cronograma y presupuesto de línea base para el mismo. (Arévalo Canchón , Cuervo Garzón, & Méndez Palacio, 2015).

En el trabajo de grado titulado Sostenibilidad en proyectos de gestión integral de residuos orgánicos putrescibles, de la UNAD, se desarrolla una herramienta de análisis de variables de sostenibilidad basados en la metodología de GPM y el estándar P5 y el marco regulatorio de gestión de residuos orgánicos, obteniendo una aproximación básica a los criterios de sostenibilidad que deben considerarse en un proyecto de gestión integral de residuos orgánicos putrescibles en las diferentes categorías. (Bello Herreño, 2015)

Las investigaciones anteriormente mencionadas, evalúan la sostenibilidad global de proyectos en Colombia, sin embargo, según (Gilbert Silvius & Schipper, 2019), la presentación de la madurez de un proyecto por separado, en los pilares de sostenibilidad (componentes social, ambiental y económico), es una elección deliberada para abordar diferencias regionales y las ambiciones (nivel deseado) o valores que puede tener una organización, por esta razón, mediante la presente investigación se busca, desarrollar una herramienta de medición de sostenibilidad ambiental en proyectos de minería subterránea basados en algunos indicadores del Estándar P5, y aplicarla en gestión de proyectos de este tipo en la Provincia de Sugamuxi en el departamento de Boyacá, con el fin de obtener indicadores de sostenibilidad ambiental iniciales de procesos de extracción y beneficio del carbón.

Respecto a la línea base de medio ambiente, que concierne a los impactos de los portafolios, programas y proyectos sobre los sistemas naturales vivos y no vivos, incluidos la tierra, el aire, el agua y los ecosistemas, la metodología P5 contiene las siguientes cuatro subcategorías: transporte, energía, agua y residuos, las cuales para esta investigación serán incorporadas en la medición de la sostenibilidad ambiental en proyectos de minería subterránea.

En el transporte en la metodología P5, abarca la consideración de aspectos en la política y procedimientos centrados en las áreas de compra local, comunicación digital, viajes y transporte. En el área de compra local, se evalúa la política y procedimientos para la adquisición de bienes y servicios de fuentes locales para reducir el impacto ambiental, respecto a la comunicación digital, se tiene en cuenta la utilización de la tecnología para la comunicación a fin de reducir el consumo de recursos no renovables. En el caso de viajes, se valora la limitación de desplazamientos innecesarios y aseguramiento que el uso de los recursos relacionados a viajes tenga el menor impacto posible sobre el medio ambiente. (GPM- Green Project Management, 2014)

La sub-categoría de energía abarca los impactos en relación a recursos energéticos y se centra en tres áreas principales: Energía utilizada, emisiones/CO₂ y retorno de energía limpia. La energía utilizada se refiere al tipo y cantidad de energía que se consume en todo el ciclo de vida del proyecto y la cantidad de energía que el producto del proyecto consumirá durante su vida útil, mientras que las emisiones/ CO₂, definen la cantidad de emisiones de carbono que se liberará durante el ciclo de vida del proyecto y el impacto en la calidad del aire durante el ciclo de vida del producto del proyecto. Finalmente, el retorno de energía limpia, especifica el tipo y la cantidad de energía renovable que es generada por el proyecto o producto del proyecto que puede ser devuelta o re-asignada. (GPM- Green Project Management, 2014)

Según (GPM- Green Project Management, 2014), los impactos de los procesos y productos de un proyecto en la subcategoría agua, se centra en la calidad, consumo y extracción de agua. Respecto a la calidad se valora el impacto que genera en los hábitats y las especies afectadas, en la cantidad de agua se verifican el consumo durante el ciclo de vida del proyecto o del producto y la cantidad de agua que se extrae desde un acuífero como resultado de este.

Respecto a los residuos generados en el proceso de extracción, procesamiento, productos intermedios y productos finales se evalúan en cinco áreas primarias como son; eliminación (Disposición final), manejo y disposición de residuos peligroso, aprovechamiento orgánico e inorgánico y generación de energía.

4.4 Buenas Prácticas En La Minería

Las Naciones Unidas en la búsqueda de solucionar la problemática en pasivos ambientales mineros en Australia, el Canadá, Chile, los Estados Unidos, México y el Perú identifico las buenas

prácticas para permitir que la minería sea sustentable, identificaron la falta de regulaciones ambientales estrictas y la tecnología adecuada para rehabilitar los sitios contaminados producto de la minería.

La implementación de buenas prácticas es indispensable para favorecer la viabilidad, continuidad y ejecución de los proyectos mineros, algunos países como Australia, Canadá, Chile, Estados Unidos, Perú y México se basan principalmente en tres indicadores los cuales son:

- Encuesta Fraser

El Instituto Fraser realiza una encuesta Anual, cuyo objeto principal es verificar y alertar a las provincias, estados o países mineros si se aplican las buenas prácticas mineras. A través de esta encuesta, se obtienen índices que evalúan la riqueza mineral y las políticas públicas que pueden promover o desalentar nuevas inversiones mineras. Además evaluar diferentes aspectos referentes a las regulaciones administrativas y ambientales, el sistema legal y el régimen tributario, la incertidumbre relacionada a las áreas protegidas y los reclamos de territorios, la infraestructura, el desarrollo socioeconómico de las condiciones de las comunidades, las barreras al comercio, la estabilidad política, las regulaciones laborales, la calidad de la base de datos geológica, la seguridad, la oferta laboral capacitada, la corrupción y la incertidumbre. (Unidas, Naciones, 2014)

- Principios de Ecuador

El objetivo de estos principios es lograr que las instituciones financieras los adopten en estricto rigor para tratar de disminuir o evitar cualquier riesgo socio-ambiental y así favorecer el desarrollo de un proyecto de manera responsable para decidir sus estrategias de inversión y gestión de recursos, los cuáles se basan en las Normas de Desempeño del CFI. (Unidas, Naciones, 2014)

Las normas del CFI se basan en ocho Normas que se basan en estándares internacionales las cuales son: 1) Evaluación y manejo de riesgos e impactos ambientales y sociales; 2) Trabajo y condiciones laborales; 3) Eficiencia del uso de recursos y prevención de la contaminación; 4) Salud y seguridad de la comunidad; 5) Adquisición de tierras y reasentamiento involuntario; 6) Conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de recursos; 7) Pueblos indígenas y; 8) Patrimonio cultural.

- Consulta previa e informada a las comunidades afectadas

A través de la experiencia de los países mineros ha demostrado que los proyectos que tuvieron una correcta evaluación de impacto ambiental (EIA) junto con un plan de cierre de minas adecuado, sujeto a estrictos estándares internacionales y más aún, con el consentimiento y la aprobación de las comunidades principalmente las afectadas, han mostrado haber tenido éxito en la continuidad de sus proyectos.

A su turno, Australia, el Canadá y los Estados Unidos consideran que en el ciclo de vida de cualquier proyecto es imprescindible una participación activa de las comunidades afectadas. A pesar de que Colombia, Chile, México y el Perú suscribieron el Convenio 169, de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) de Naciones Unidas firmado en Ginebra en 1989, y que existe evidencia que las comunidades participan en los procesos de consulta previa, éstas no tienen derecho a veto en el desarrollo de los proyectos mineros, lo que ha sido detonante de muchos conflictos en estos países. (Unidas, Naciones, 2014)

Actualmente en Colombia minería está realizando una proyección para mejorar las condiciones de los proyectos mineros aplicando los anteriores estándares (Ministerio de Minas y Energía; Ministerio del Medio Ambiente, 2002).

5. MARCO CONTEXTUAL

5.1 Particularidades Geológicas Del Carbón En Colombia

Colombia cuenta con una ubicación privilegiada debido al marco geológico que la caracteriza, con presencia de dos grandes provincias geotectónicas: el Cinturón Andino y el Escudo Amazónico, ambas propicias para la exploración de recursos minerales y con probabilidad de generar proyectos de gran importancia económica, mediante la aplicación de técnicas modernas de exploración sistemática en áreas potenciales. En estas provincias geotectónicas se presentan gran variedad de ambientes geológicos que han sido identificados con yacimientos de minerales y piedras preciosas, metales básicos, productos mineros industriales, rocas ornamentales, uranio y carbón. (Ministerio de Minas y Energía, 2019)

Específicamente, para el caso del carbón, se desarrolló en el año 1999 una investigación del INGEOMINAS, denominada Mapa de regiones – Zonas y Subzonas con carbón en Colombia, en la cual se describe la edad y las formaciones con potencial carbonífero en el país. Se puede decir que durante el Cretáceo medio existieron condiciones particularmente locales donde se desarrollaron algunos lentes de carbón especialmente en las formaciones Caballos y Une aflorantes en la Cordillera Oriental. Los carbones más desarrollados y de importancia económica para el país, corresponden a los ubicados entre el Cretáceo superior y el Terciario inferior, incluidos en las formaciones Guaduas, Catatumbo, Cuervos, Carbonera y la Formación Cerrejón. (INGEOMINAS, 1999)

Estas unidades hacen parte de la Cordillera Oriental y se extienden hasta las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta. Por otra parte, los carbones del Terciario medio a superior con mayor interés económico afloran hacia la parte noroeste y oeste del país especialmente en lo denominado Terciario Carbonífero de Antioquia, Alto San Jorge, Valle y Cauca, depositados entre las cordilleras Central y Occidental en las formaciones Arnagá, Guachinte y su equivalente al sur del Cauca Formación Mosquera inferior. (INGEOMINAS, 1999)

Los carbones colombianos por estar afectados con la Orogenia Andina, tuvieron una carbonificación muy rápida abarcando todos los rangos, particularidad que los hace tener variadas aplicaciones en los diferentes usos tecnológicos e industriales. (INGEOMINAS, 1999)

5.2 Reservas y Calidad del Carbón.

Colombia cuenta con recursos de carbón de excelente calidad, las reservas medidas son de 6.508 Millones de Toneladas (Mt), distribuidas en las tres cordilleras: Oriental, Central y Occidental. Se ubican principalmente en la costa atlántica, donde se encuentra el 89.80% del total del carbón nacional, que a su vez corresponde al 98% del carbón térmico. El 95% de las reservas se ubica en los departamentos de La Guajira, Cesar, Córdoba, Norte de Santander, Cundinamarca, Boyacá, Antioquia, Valle del Cauca y Cauca. (Unidad de Planeación Minero Energética - UPME, 2012)

Según el documento denominado Cadena del Carbón, generado por la UPME en el año 2012, la región de la costa atlántica, conformada por los departamentos de La Guajira, Cesar y Córdoba, se registran las mayores reservas de carbón térmico del país. Los carbones de esta región son bituminosos altos en volátiles, de buena calidad desde el punto de vista de su poder calorífico estimado en 27.02 MJ/kg (11.600 BTU/lb) en promedio, con bajos contenidos de humedad, cenizas y azufre, que los hacen competitivos en el mercado internacional para ser utilizados en la industria y en la generación de calor, vapor y electricidad. La minería de esta zona es bastante tecnificada y su explotación en la mayoría de los casos es a cielo abierto, aunque en el departamento del Cesar se han realizado algunas explotaciones por métodos subterráneos. (pág. 41)

Las reservas medidas de carbón en el interior del país a 2011 son de 663,85 Mt y se encuentran principalmente en siete departamentos: Antioquia, Valle del Cauca, Cauca, Boyacá, Cundinamarca, Santander y Norte de Santander.

Los carbones de Norte de Santander bituminosos y antracíticos se caracterizan por tener altos volátiles, comúnmente aglomerantes, de buena calidad para uso térmico y metalúrgico. Las zonas de Boyacá tienen carbones bituminosos y antracíticos en menor medida; los primeros tienen porcentajes variados de volátiles y son de excelente calidad para uso térmico y metalúrgico. El tipo de minería que se desarrolla en esta región es poco tecnificado o de subsistencia. (Unidad de Planeación Minero Energética - UPME, 2012)

5.3 Carbón en Boyacá.

El departamento de Boyacá cuenta con más unidades de producción según el último censo minero hecho por el Ministerio de Minas y Energía (MME), sin embargo ha presentado un decaimiento en la producción en el año 2012 producía cerca de 3,21% de la producción nacional

y en el 2019 según la información reportada por la Agencia Nacional Minera manifestó la reducción en un 4,5% de la producción en la información reportada por (Ministerio de Minas y Energía, Cadena del carbón., 2012, pág. 46)

El departamento se divide en tres subcuentas principales productoras de carbón las cuales se dividen así:

Subcuenca Tunja-Duitama: Está ubicada en el Departamento de Boyacá entre el Puente de Boyacá al sur y el municipio de Duitama al norte. Corresponde al sinclinal de Tunja y se extiende en una longitud de unos 35 Km con un ancho promedio de 8 Km. Los carbones se encuentran en el miembro medio de la Formación Guaduas en 8 mantos con espesores entre 0,70 y 2,0 metros. La mayoría de estos carbones están clasificados como subbituminosos A hasta bituminosos de altos volátiles. (Ministerio de Minas y Energía, Cadena del carbón., 2012)

Subcuenca Sogamoso-Jericó: La cantidad y espesores de los mantos es variable de 1 a 9 y 1,0 a 3,2 metros respectivamente, los espesores acumulados varían entre 8,30 y 10 m. Las reservas se calculan en 102.8 millones de toneladas, los cuales se tratan principalmente de carbones bituminosos altos en volátiles. (Ministerio de Minas y Energía, Cadena del carbón., 2012, pág. 46)

Subcuenca Chinavita-Umbita-Tinabá: Está ubicada en el centro-sur del departamento de Boyacá en los municipios de su nombre y Machetá Cundinamarca. Los carbones se encuentran en los flancos del Sinclinal de Umbita.

En total las reservas medidas en la zona carbonífera de Boyacá ascienden a 170.4 millones de toneladas.” (UPME, Guia ambiental, 2010)

Según la información reportada en el catastro de títulos mineros el departamento de Boyacá cuenta con 659 títulos, distribuidas en las quince (15) provincias, la Provincia de Sugamuxi cuenta con 221 títulos mineros.

5.4 Características del Sector Minero en Colombia. Aporte al PIB

Dentro del Boletín Estadístico de Minas y Energía 2012-2016 para el sector Minería, el producto interno bruto PIB de la actividad de explotación de minas y canteras, base 2005 en miles

de millones de pesos para el año 2012 correspondía a 35.948, en el año 2013 fue de 37.743, para el 2014 tuvo una leve disminución a 37.278 millones de pesos y en 2015 el aporte al PIB por la explotación de minas y canteras correspondió a 37.365 millones de pesos. (Unidad de Planeación Minero Energética - UPME, 2016) Para los años 2016 y 2017 continuó en disminución con 34.749 y 33.502 millones de pesos, respectivamente. (Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, 2017)

De estas cifras, la participación del sector minero en el PIB únicamente de minas sin hidrocarburos se debe a tres sectores: Extracción de carbón mineral, extracción de minerales metalíferos y extracción de minerales no metalíferos, cuya evolución anual en el periodo entre el año 2012 y 2017, se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 1. *Producto interno bruto anual a precios constantes por ramas de actividad económica base 2005*

Actividad	2012	2013	2014	2015	2016 P	2017 Pr
Explotación de minas y canteras	35.948	37.743	37.278	37.365	34.749	33.502
PIB minas sin hidrocarburos	10.843	10.379	10.742	10.660	11.514	11.123
Extracción de carbón mineral	7.219	6.900	7.111	6.857	7.536	7.508
Extracción de minerales metalíferos	2.185	1.902	1.875	1.914	2.034	1.708
Extracción de minerales no metalíferos	1.439	1.577	1.756	1.889	1.944	1.907

P Cifras Provisionales

Pr Cifras Preliminares

Nota. Recuperado de Anexo oferta constantes desestacionalizadas IV de 2017, base 2005. (Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE, 2017)

Respecto a la participación porcentual de las exportaciones minero energéticas entre el 2010 y el 2015, se conoce que el valor de las exportaciones totales del país en el 2010 correspondió a 39.713,3 millones de dólares FOB, de los cuales el 15,15% estuvo asociado a carbón mineral. En el 2011, el total de exportaciones aumento a 56.914 millones de dólares FOB, con una participación de 14,75% del carbón mineral. Para el año 2012, se incrementó el valor de las exportaciones totales a 60.207,8 millones de dólares, sin embargo, la participación del carbón mineral disminuyó a 12.96%. Entre el año 2013 al 2015 las exportaciones sufrieron disminuciones consecutivas de 58.821 millones de dólares FOB en el 2013, 54.794,81 para el año 2014 y 35.690,8 millones de dólares FOB para el 2015. En el mismo periodo, se observó un incremento en la participación porcentual en las exportaciones de carbón mineral, en el año 2013 presentó una participación de 11,37%, para el año 2014 fue de 12,43% y para el año 2015 obtuvo 12.78%. (Unidad de Planeación Minero Energética - UPME, 2016)

Como se puede observar al analizar las cifras anteriores, la explotación de carbón mineral entre los años 2012 y 2017 representó en promedio entre el 27,5% y 33,2% del producto interno bruto (PIB) aportado por la actividad de explotación de minas y canteras. Adicionalmente, entre el año 2010 y 2015 la participación porcentual del carbón mineral con respecto a las exportaciones minero energética tuvo variaciones entre el 11,37% y el 15,15%. Es decir, la explotación de carbón mineral representa una actividad económica importante para el país, lo cual se comprueba con los indicadores analizados anteriormente.

5.5 Adquisición De Títulos Mineros

En Colombia para constituir, declarar y probar el derecho a explorar y explotar minas de propiedad estatal, se debe obtener un contrato de concesión, el cual, se celebra entre el Estado y un particular para efectuar, por cuenta y riesgo de este último, los estudios, trabajos y obras de exploración de minerales de propiedad estatal que puedan encontrarse dentro de una zona determinada. Dichos minerales se explotan en los términos y condiciones establecidos en la ley. (Agencia Nacional de Minería - ANM)

Un contrato de concesión comprende dentro de su objeto las fases de exploración con un periodo de 3 años, prorrogable hasta 8 años, continuando con la fase de construcción y montaje por un periodo de 3 años, prorrogable por 1 año y finalmente la fase de explotación, al cual contará con licencia por 24 años con posibilidad de prórroga por 30 años adicionales, el cual será menor cuando el concesionario use las prórrogas en los periodos de explotación, construcción y montaje. (Agencia Nacional de Minería - ANM)

El Estado y los ciudadanos son los dueños del subsuelo colombiano, y el derecho a explorar/explotar los recursos naturales del país, en este caso, minerales, se concede a través de títulos mineros que otorga la Agencia Nacional de Minería (ANM). De los 114 millones de hectáreas del territorio nacional, sólo el 5% están tituladas para la actividad minera, de las cuales el 2.3% están en exploración, 1.6% en construcción y montaje, y 1.1% en explotación. (Agencia Nacional de Minería - ANM, 2015)

Según el esquema de fiscalización de la Agencia Nacional de Minería, se encuentran 10.061 títulos mineros en Colombia, de los cuales 7.533 están en manos de empresas y personas naturales colombianas; 1.028 títulos los tienen empresas multinacionales; 577 están en cabeza de resguardos indígenas; 113 los tienen asociaciones mineras, 40 están en poder de cooperativas y 870 corresponden a autorizaciones temporales, como las define la Ley 685 de 2001 en su artículo 116. (Agencia Nacional de Minería - ANM, 2014)

El mineral más explotado es materiales de construcción 57%, seguido por carbón que representa un 17%, metales preciosos 11%, calizas 5%, minerales Industriales 4%, piedras preciosas 4% y otros Metales 2%. (Agencia Nacional de Minería - ANM, 2015)

5.6 Gestión De Proyectos En La Organización

En una empresa que desarrolle la minería, se generan empleos directos e indirectos, donde se requiere personal profesional, técnico y mano de obra no calificada. Generalmente, en el montaje de la mina, se requieren perforadores, mineros, expertos en explosivos, mecánicos para equipo pesado, soldadores, expertos ambientales, ingenieros, geólogos, supervisores, expertos en seguridad laboral, personal de vigilancia, contadores, asistentes técnicos, administradores, asistentes administrativos, conductores de vehículos, paramédicos, encargados de bodega, electricistas, personal de aseo, cocineros, entre otros. (Ministerio de Minas y Energía, 2015). La

necesidad de personal puede variar dependiendo de la magnitud del proyecto y del método de explotación de la mina.

Las empresas mineras pueden contribuir a la reducción de la pobreza mediante la creación de puestos de trabajo, tanto directamente a través de sus actividades como indirectamente a través de la adquisición de bienes y servicios a nivel local y nacional. Las empresas pueden aumentar su contribución directa a la creación de empleo por medio de un examen de los métodos que utilizan para la contratación de trabajadores, con el fin de asegurarse de llegar a un conjunto amplio y diverso de posibles candidatos. (Columbia Center Sustainable Investment; World Economic Forum, 2016)

Las empresas pueden fomentar la contratación de empleados procedentes de grupos marginados a través de la formación en el empleo o de programas complementarios ejecutados en colaboración con instituciones técnicas y de enseñanza. Los contratistas y los subcontratistas también pueden contribuir al desarrollo de aptitudes implantando programas de aprendizaje y formación. (Columbia Center Sustainable Investment; World Economic Forum, 2016)

1.1.1 Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA)

Los beneficiarios de licencia de explotación, deben obtener además un permiso o licencia ambiental, donde registra una línea base ambiental, los impactos que se generaran en las fases del proyecto y las fichas de manejo, en las cuales se consignan los compromisos ambientales que adquiere el beneficiario, para mitigar, reducir o eliminar los impactos causados.

Posteriormente, los responsables de cumplir con las obligaciones ambientales deben generar periódicamente, un Informe de Cumplimiento Ambiental (ICA), en el cual se presentan indicadores de éxito (cumplimiento de los programas que conforman el PMA y análisis de la efectividad de los mismos), indicadores de calidad ambiental (estados de los permisos atmosféricos, de agua y de residuos sólidos), e indicadores de cumplimiento respecto al avance o implementación del PMA, parámetros de calidad ambiental de emisiones, vertimientos o disposiciones, y límites de tiempo de aprovechamiento de recursos. (Ministerio del Medio Ambiente, Convenio Andrés Bello, 2002)

6. DISEÑO METODOLÓGICO

6.1 Tipo de Investigación

Para el desarrollo de este proyecto se plantea realizar una investigación mixta, la cual se fundamenta en dos fases: la primera en una revisión bibliográfica y desarrollo del marco contextual y conceptual, la segunda fase se basa en la formulación de una encuesta basada en la metodología P5 y en escala de Likert, la cual se aplicará a los empresarios mineros de la provincia de Sugamuxi; tendrá un enfoque cualitativo, utilizando los métodos de análisis de documentos y proyectos ejecutados.

Posteriormente aplicada la encuesta se procederá a realizar el análisis estadístico de datos, y la obtención de resultados, con un enfoque cuantitativo, aplicando el método de encuesta, para finalmente agrupar la información de acuerdo a las respuestas obtenidas, para su posterior discusión, generar un plan de acción con su respectivos costos y tiempos de implementación.

6.1.2 Variables

En el presente proyecto, la variable principal corresponde a la medición de la sostenibilidad ambiental en proyectos de minería subterránea en la provincia de Sugamuxi, en el departamento de Boyacá; para evaluar la madurez de este proyecto se utilizará la metodología P5, enmarcada en los componentes de transporte, energía, agua, ecosistema, residuos y empaques, materiales y recursos, emisiones, planificación del espacio y perjuicios.

6.1.3 Instrumentos de recolección

Se utilizará como medio de recolección de información una encuesta establecida en el anexo A, para el análisis de las condiciones actuales y las oportunidades de mejora, será respondida por los directores de proyectos mineros, ingenieros ambientales, de minas, tecnólogos y trabajadores del área.

6.1.4 Fases de la Investigación

En el desarrollo de la presente investigación, se plantea la realización de las siguientes fases:

Fase 1. Revisión bibliográfica y desarrollo del marco contextual y conceptual.

Fase 2. Elaboración del instrumento de medición (encuesta), partiendo de la metodología P5.

Fase 3. Validación del instrumento de medición.

Fase 4. Aplicación del instrumento de medición (directores de proyectos mineros, ingenieros de minas y ambientales).

Fase 5. Análisis estadístico de datos

Fase 6. Obtención y organización de resultados

Fase 7. Formulación Plan de Mejora

6.1.5 Recursos (humanos, equipos, logísticos, institucionales, si aplica).

Para llevar a cabo la investigación se requiere contar con los siguientes recursos:

- Bases de datos de artículos especializados en gestión de proyectos, modelos de madurez y sostenibilidad, y minería en Colombia.
- Un computador que tenga instalados como mínimo el paquete de office, el programa SPSS, y Microsoft Project
- Transporte a los lugares de aplicación de las entrevistas en proyectos mineros.
- Insumos de papelería para la impresión y diligenciamiento de encuestas.
- Personal de apoyo para la aplicación de entrevistas
- Asesoría en temas de sostenibilidad y minería por parte de personal de la UPTC
- Asesoría en estadística por personal de la UPTC.

6.2 Análisis Externo

Para este proyecto se realizará un análisis PESTEL, en el cual se evaluarán los impactos políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales; para así identificar los riesgos externos, los impactos a generar en las nuevas tecnologías, en la regulación y adaptabilidad de mejora en el proceso de la minería subterránea para la Provincia de Sugamuxi.

6.3 Análisis Interno

Para realizar la medición de la sostenibilidad ambiental en la minería subterránea de la Provincia de Sugamuxi se tendrán en cuenta los siguientes indicadores y las siguientes variables:

Tabla 2. Lista de Indicadores

DIMENSIÓN	INDICADOR	VARIABLES
Sostenibilidad ambiental	Transporte	Impacto en el transporte de materiales, recursos, fuerza de trabajo y productos Abastecimiento local Comunicaciones digitales
	Energía	Uso de la energía en el proyecto Uso de la energía en la cadena de valor Uso de energías renovables
	Agua	Uso de agua potable Uso de agua lluvia
	Ecosistema	Biodiversidad Diversidad de fauna Diversidad de flora Protección/restauración de hábitat
	Residuos	Reciclaje/disposición Polución Residuos peligrosos
	Materiales y recursos	Materiales tóxicos Materiales fósiles o escasos Reusabilidad/Renovabilidad Origen de materiales y recursos y su impacto ambiental Energía incorporada en materiales/recursos
	Emisiones	Emisiones en el aire Emisiones en el suelo Emisiones en el agua
	Planificación del espacio	Uso y calidad del espacio Relevancia social

DIMENSIÓN	INDICADOR	VARIABLES
		Accesibilidad Clima de inversión
	Perjuicios	Ruido Vibraciones Polvo y suciedad

Fuente: (Silvius G. S., 2012)

6.4 Población, muestra, ficha técnica

Según la información reportada en el catastro de títulos mineros el departamento de Boyacá cuenta con 659 títulos de carbón, distribuidas en las quince (15) provincias, la Provincia de Sugamuxi cuenta con 221 títulos mineros de carbón.

6.1.6 Determinación del tamaño de la muestra.

Como el estudio no se pueden realizar sobre la totalidad de títulos mineros por los altos costos económicos y logísticos en su aplicación, es necesario recurrir a la utilización de una fórmula que permita determinar un tamaño de la muestra representativo, que posibilite conclusiones generalizables, pero que también cumpla con dos condiciones: aplicabilidad en poblaciones finitas y en estudios con variables objetivo (DAP) dicotómicas, como sucede en este caso. La fórmula es la siguiente:

$$n = \frac{z^2 * q * p * N}{E^2 * (N - 1) + z^2 * p * q}$$

Donde,

n = tamaño de la muestra efectiva

N = población total

P = probabilidad de ocurrencia del evento

Q = probabilidad de no ocurrencia del evento (1 - P)

z = nivel de confianza del estudio

E = porcentaje de error.

Mediante esta actividad se tiene una idea exacta de la cantidad de encuestas a realizar, lo que determina el tiempo de ejecución del trabajo de campo, Para la determinación del tamaño de muestra de los títulos mineros de la Provincia de Sugamuxi se contaba con la siguiente información:

Total de títulos mineros de la Provincia de Sugamuxi, que en este caso son 221 títulos (N)

$P = 0.5\%$

$Q = 0.5\%$

$Z = 1,645$ para el parámetro de confianza del 90%

$E = 10\%$

Los valores de P , Q , z y d se seleccionaron con los siguientes criterios:

La probabilidad de recibir una respuesta positiva o negativa sobre la DAP, se consideró igual a 0.5 para obtener el mayor tamaño posible de la muestra.

El nivel de confianza (z) considerado fue del 90%, dado que se quería obtener un modelo bastante representativo de la realidad de la localidad.

Se tomó como porcentaje de error del 10% que es aceptado en los estudios realizados hasta este momento, como error estándar.

Según la fórmula y los datos el tamaño de muestra de este estudio es de 52 títulos mineros, los cuales se aplicarán en la siguiente distribución:

Tabla 3. Listado de municipios para muestra

MUNICIPIO	# TOTAL TÍTULOS	# TÍTULOS ENCUESTAR
Aquitania	5	1
Cuitiva	5	1
Firavitoba	1	0
Gameza	35	8
Iza	7	2
Mongua	40	9
Monguí	17	4
Nobsa	0	0
Pesca	12	3
Sogamoso	50	12
Tópaga	44	11
Tota	5	1
Total	221	52

Fuente: Catastro de títulos mineros

7. DIAGNÓSTICO ORGANIZACIONAL

Para la recolección de información se aplicó una encuesta basada en la escala de Likert de la cual se obtendrá la información para el análisis externo evaluado los aspectos políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos y legales; a su turno para el análisis interno se evaluarán los impactos generados por el transporte, energía, agua, ecosistema, residuos y empaques, materiales y recursos, emisiones y planificación del espacio.

7.1 Análisis Externo

Como se ha mencionado, para desarrollar el análisis externo se aplicó el modelo PESTEL, a continuación, se presentan los resultados obtenidos.

7.1.1 Político

En el año de 1991 se consagró a Colombia como un Estado social de derecho a través de la constitución política de Colombia, esto organizó en forma de República unitaria, descentralizada con autonomía de sus entidades territoriales, democrática, participativa y pluralista.

Con la Reforma Tributaria 1819 promulgada en el año 2016 que mediante el Artículo 365 concede incentivos a las empresas que incrementen sus inversiones en exploración y explotación de hidrocarburos y minería.

Estos incentivos se realizan por medio de Certificado de Reembolso Tributario (CERT) y corresponde a un porcentaje del valor del incremento de la inversión, constituye un ingreso no constitutivo de renta ni ganancia ocasional y puede ser utilizado para el pago de impuestos de carácter nacional.

En el Plan Nacional de Desarrollo Minero con Horizonte a 2025 establecido por Ministerio de Minas y Energía en el cual se contemplaron los incentivos para constituir uno de los principales instrumentos en materia de gestión estatal frente al sector minero para promover la actividad minera, estimular su desarrollo sostenible y fiscalizar el aprovechamiento minero.

De esta manera el gobierno actual (2018 a 2022) está promoviendo políticas que se relacionan con la atracción de la inversión al sector para la exploración y explotación minera, y la eficiencia

en todas las actividades relacionadas con los procesos de contratación y fiscalización (Energía, 2017).

De acuerdo con las predicciones se espera que la industria minera colombiana sea una de las más importantes de Latinoamérica y que se amplíe significativamente su participación en la economía nacional. Con base en lo anterior, se espera que estas iniciativas políticas del gobierno tengan un efecto positivo para la industria minera y se busque el apoyo para desarrollar subproductos que impacte significativamente el sector minero

7.1.2 Económico

La economía colombiana se fundamenta en la producción de bienes primarios para la exportación y productos para el consumo interno, la ganadería, entre otras. De acuerdo con las predicciones de organismos internacionales se estima un crecimiento mundial del 3,5%, Sin embargo, la capacidad potencial de crecimiento económico de Colombia se ubica sobre el 2,7% de acuerdo con Banco de la Republica, el FMI y la CEPAL.

Estas cifras permiten identificar el comportamiento dinámico de la economía como una tendencia creciente, con un estímulo representativo para la inversión privada y al consumo, que fortalece la demanda interna (República, 2018).

Según el DANE, el PIB creció 2,2% en el primer trimestre de 2018 y 2,8% en el segundo, frente a los mismos períodos del año pasado. En lo que respecta al PIB minero, la participación promedio del sector minero en el PIB colombiano en los últimos años ha sido del 2.2% (Energía, 2017).

El crecimiento del sector minero se debe en parte a la inversión extranjera directa (IED). La alta liquidez internacional durante la década pasada y principios de esta, acompañada del significativo crecimiento de las economías emergentes (China e India, entre otras), esto generó incrementos en la inversión extranjera directa para todos los sectores económicos incluyendo la minería e hidrocarburos. Así mismo el proceso de recuperación de la actividad económica se viene dando en un contexto de inflación baja y estable.

Colombia es uno de los países con más alta tasa de tributación para las compañías extranjeras. Por lo cual, el sector industrial en especial la minería propone la necesidad de pensar en un modelo

más competitivo frente a los esquemas tributarios de países competidores como México y Perú y que permita recuperar la inversión minera.

Evaluados los países del ranking mundial de competitividad que evalúa los factores que impulsan la productividad y crecimiento económico Colombia se encuentra en el puesto 66 de 137, sin embargo, se evidencia a Colombia en una etapa de estanque (Forum, 2017).

7.1.3 Social

Colombia tiene una economía que se encuentra en proceso de recuperación sin embargo la tasa de desempleo actual es de 15,4% presentando cambios de importancia durante el año 2020 (Banco de la República, 2020). En el año 2020 el índice de pobreza extrema se ubicó en el 14,3%, desde el 10,9% registrado en 2019, sin embargo, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) estima que suba en 5,1 puntos porcentuales este año, desde el 29% de 2019 a 34,1% en 2020.

En lo que respecta al sector minero se encontró genera en promedio el 0,6% de los empleos del país. A su turno, el empleo se concentra principalmente en las zonas rurales del país y el 80% corresponde a mano de obra masculina. Sin embargo, el nivel educativo presenta que el 9% de los empleados del sector cuenta con estudios de educación superior, el 33% con secundaria, 46% con primaria y el 12% sin ningún nivel de educación; concluyendo que la minería es un sector que demanda principalmente mano de obra no calificada, representado en alrededor del 90% de la población ocupada total. Además, el 97% de los trabajadores se encuentran por cuenta propia y el 3% son empleados de empresa particulares, además solo el 30% realiza cotizaciones a ARL; EPS; y fondo de pensión, con lo anterior se concluye que existe un alto nivel de informalidad laboral en este sector (Energía, 2017).

7.1.4 Tecnológico

Colombia en su afán de mejorar creó en el año 2011, el Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación en el marco del Sistema General de Regalías, el cual destina el 10% del total de las regalías para fomentar el desarrollo y la ejecución de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico. Esto ha contribuido a mejorar el indicador I+D, pero se requiere de mayores esfuerzos

para superar las brechas de pobreza, desarrollo y disparidad regional como elementos centrales para garantizar una sociedad más igualitaria y con mayor calidad de vida (Tecnología, 2018).

De acuerdo con el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología en su boletín de indicadores la inversión en I+D en 2015 fue del 0,29% del PIB y la meta propuesta es llegar al 1%. Comparado con el porcentaje de la OCDE, si Colombia alcanzara esta meta, seguiría siendo muy inferior muy inferior al promedio de la OCDE con 2,38%.

Sin embargo, el gobierno estimó que la inversión en Colombia para actividades de ciencia, tecnología e innovación será de 6,15 billones de pesos, equivalentes al 0,67% del PIB. En cuanto a investigación y desarrollo (I+D), Colombia destino 2,2 billones con la aprobación de 437 proyectos (Tecnología, 2018).

Con base en lo anterior, el país se encuentra estancando en este tipo de inversión, la cual crucial para la generación de conocimiento que permita agregar valor a los recursos del país, aumentar las exportaciones y cambiar la dependencia tecnológica por una tecnología propia, acorde a los requerimientos nacionales del sector productivo y la sociedad.

El sector minero y de hidrocarburos en Colombia representa cerca del 50% de la Inversión Extranjera Directa (IED), lo cual favorece el nivel de transferencia de tecnología al país. Por otra parte, la Agencia Nacional de Minería cuenta con incentivos tributarios que promueven la protección del ambiente, la investigación, desarrollo tecnológico e innovación minera.

7.1.5 Ecológico

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, es el ente encargado de diseñar y formular la política nacional en relación con el ambiente y los recursos naturales renovables, y establecer las reglas y criterios de ordenamiento ambiental de uso del territorio y de los mares adyacentes, para asegurar su conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente.

En materia ambiental Colombia ha tenido grandes avances, por ejemplo, el Decreto 050 de 2018, que articula los temas de planificación, ordenamiento y gestión de vertimientos con las actuales normativas en el tema e instrumentos como la Política para la Gestión Sostenible del

Suelo. Así mismo, se formuló una estrategia nacional denominada Misión de Crecimiento Verde liderada por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) a través de la cual se definió los insumos y lineamientos de política pública para orientar el desarrollo económico del país hacia el crecimiento verde en el 2030, de manera comprensiva y acertada (Planeación, 2017).

7.1.6 Legal

El Ministerio de Minas y Energía como organismo regulador de la actividad minera en el país es cuya función es formular, adoptar, dirigir y coordinar la política nacional en materia de minería. Entre las instituciones adscritas al Ministerio de Minas y Energía, se encuentra el Servicio Geológico Colombiano, cuyas funciones principales son la investigación científica del potencial de recursos del subsuelo, seguimiento y monitoreo de amenazas de origen geológico, control y aplicación de la ciencia y tecnología nuclear con fines pacíficos. De igual manera, con el fin de lograr una mayor eficiencia administrativa de los recursos mineros, se creó la Agencia Nacional de Minería (ANM). La ANM, es la entidad encargada de los procesos de titulación minera, registro, asistencia técnica, fomento, promoción y vigilancia de las obligaciones emanadas de los títulos y solicitudes de áreas mineras. De igual manera promueve el aprovechamiento sostenible de los recursos mineros del país (Ministerio de Minas y Energía, 2018). La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales ANLA, es el organismo técnico con autonomía administrativa y financiera, encargada del estudio, aprobación y expedición de licencias, permisos y trámites ambientales.

Esta entidad también verifica que los proyectos mineros cumplan la normativa ambiental. Entre las leyes más importantes que rigen el sector minero colombiano se destacan la Ley 685 de 2001 Código de Minas, el Decreto-Ley 4134 de 2011, Por el cual se crea la Agencia Nacional de Minería y se determina su objeto y estructura orgánica, la Ley 1382 de 2010, que modifica el otorgamiento de concesiones mineras, la formalización de la minería artesanal, las zonas excluibles de minería, los requisitos de licencia ambiental para proyectos mineros y la formulación del plan nacional de ordenamiento minero.

Estas leyes, proporcionan las directrices para el desarrollo de la minería en el país y establecen que todo proyecto minero debe cumplir con el proceso jurídico y de licenciamiento ambiental para hacer uso de los recursos del subsuelo en el territorio nacional (Ministerio de Minas y Energía, 2018). A su turno, es importante mencionar como el gobierno ha impulsado un marco político con

el objetivo de incentivar la participación de inversionistas estratégicos en proyectos mineros en el país. Sin embargo, estas políticas no han sido suficientes debido a la inseguridad jurídica que comprende las consultas populares y constantes fallos de Corte Constitucional que frena proyectos de potencial minero.

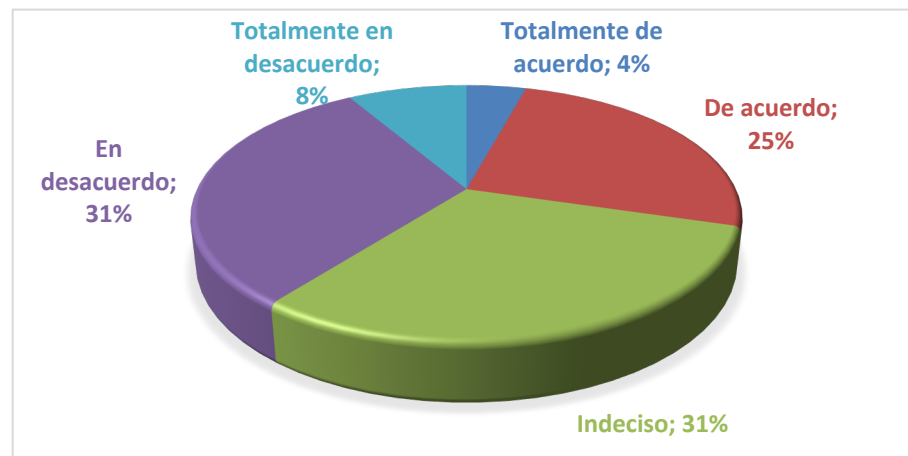
7.2 Análisis Interno

El análisis interno se realiza para evaluar la sostenibilidad ambiental, con base en las dimensiones, indicadores y variables de sostenibilidad ambiental en los que se fusionó algunos indicadores de la metodología P5 con algunos indicadores la lista de chequeo de la evaluación de sostenibilidad ambiental en el modelo de madurez de Silvius & Schipper, dentro de las cuales se segmentó en nueve impactos (Transporte, energía, agua, ecosistemas, residuos y empaques, materiales y recursos, emisiones, planificación del espacio y perjuicios),, descritos de la siguiente forma:

7.2.1 Transporte

7.2.1.1 Análisis de impacto en el mejoramiento de las condiciones de transporte de las personas que viven en el área de influencia

Grafica 1. Percepción de la población sobre la mejora de las condiciones de transporte a partir de la realización del proyecto.



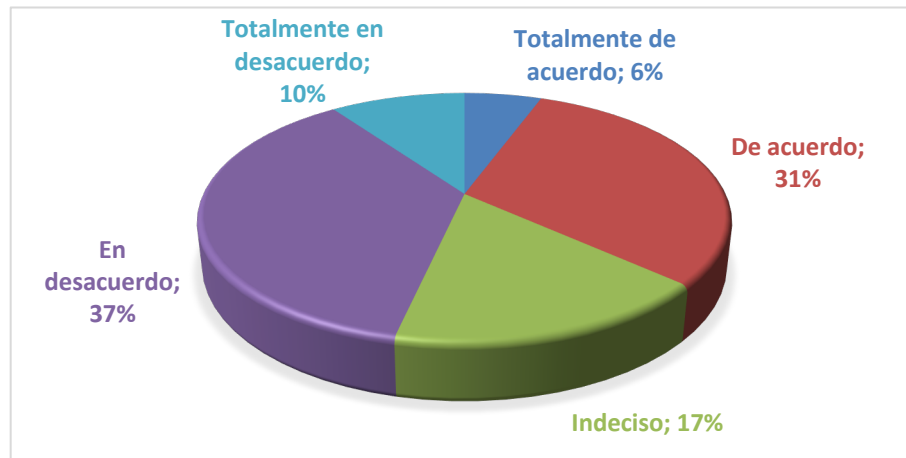
Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó el 31% de los encuestados se encuentran indeciso y en desacuerdo c/u, respecto a si las condiciones de transporte de las personas mejoraron,

el 25% está de acuerdo con evidenciar la mejora en las condiciones de transporte de las personas que viven en la zona de influencia, esto permite identificar que algunos proyectos mineros están generando un desarrollo social y otros solo realizan procesos de productivos sin contribuir a la zona de impacto.

7.2.1.2 Análisis de impacto en proyectos de nuevas carreteras.

Grafica 2. Percepción de la generación de nuevas carreteras

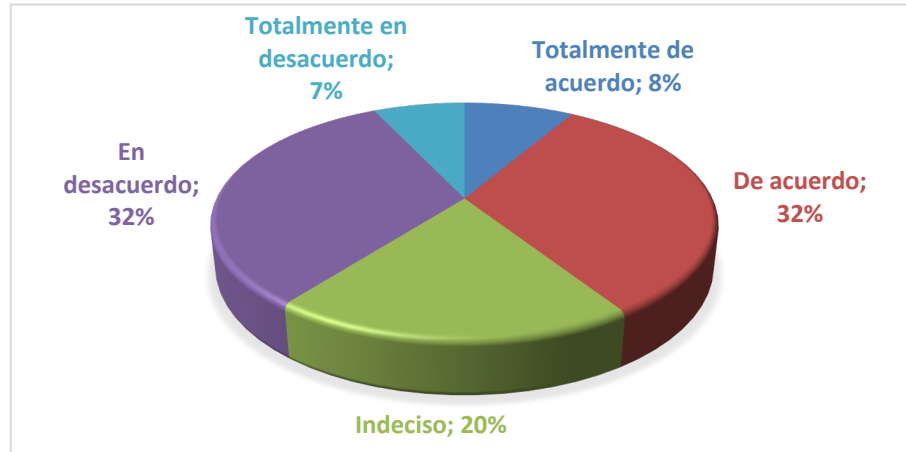


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 47% (En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de los títulos mineros no realizó la apertura de nuevas carreteras para la realización del proyecto, sin embargo el 37% (totalmente de acuerdo y de acuerdo) presentó inconvenientes en el acceso hasta la zona del proyecto por lo cual realizó labores de habilitación de carreteras para el proyecto, a su turno se evidencia un 17% que no ha identificado si en la ejecución del proyecto se realizó la construcción de nuevas vías o no fue necesario por lo tanto es indispensable verificar porque no se establecieron carreteras o si están invadiendo el corredor vial generando daños a las existentes en la zona de influencia.

7.2.1.3 Análisis de impacto en la movilización de los materiales, materias primas o productos.

Grafica 3. Percepción de las alteraciones generadas en las vías de acceso por la movilización de los materiales, materias primas o productos.

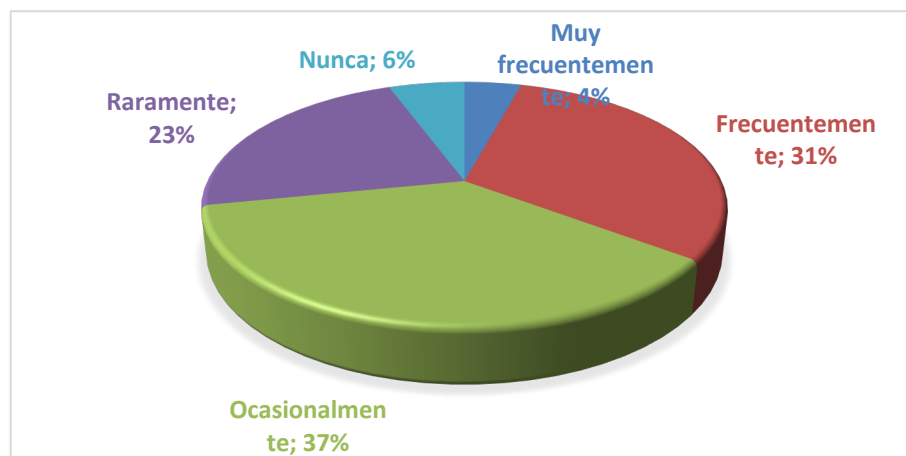


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 56% (En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de los títulos mineros no ha presentado variaciones en la malla vial por transporte de materiales y materias primas, sin embargo el 30% (totalmente de acuerdo y de acuerdo) ha presentado daños y deterioro en la malla vial por el transporte de materiales en la zona de influencia, a su turno se evidencia un 14% que no ha identificado si presenta deterioro en la malla vial por la ejecución del proyecto, por lo tanto dependiendo el tamaño del título minero y su volumen de producción inciden directamente en el periodo de vida útil de las vías. .

7.2.1.4 Análisis de impacto en el mantenimiento de las vías.

Grafica 4. Frecuencia realiza mantenimiento a las vías en las áreas de influencia



Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

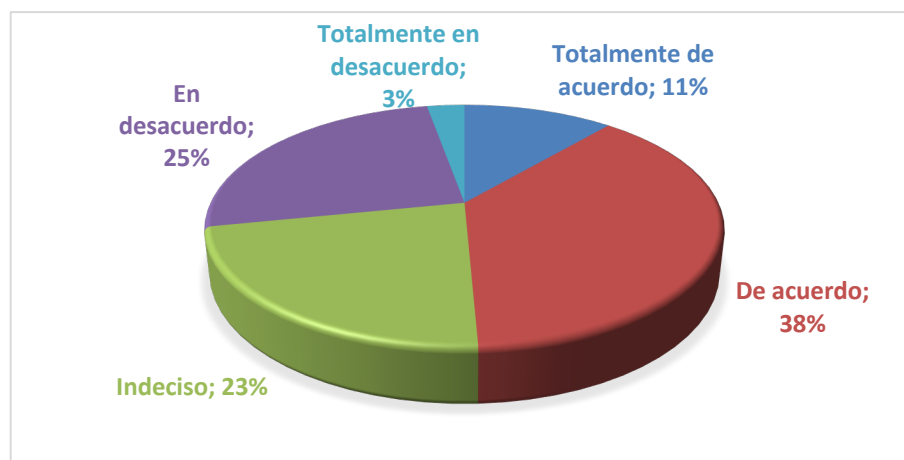
De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 34% (muy frecuente y frecuentemente) realizan el mantenimiento a la malla vial, sin embargo, el 37% siendo la mayor cantidad de títulos

realizan ocasionalmente el mantenimiento y el 29% (raramente y nunca) realizan el mantenimiento de las vías, esto nos permite identificar la necesidad de verificar si la ausencia del mantenimiento conlleva a la generación de enfermedades respiratorias de la comunidad, desgaste en la maquinaria y medios de transporte de producto o materias primas.

7.2.2 Energía

7.2.2.1 Análisis de impacto en el uso racional de energía

Grafica 5. *Percepción del uso racional de la energía en el desarrollo del proyecto*



Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 49% (totalmente de acuerdo y de acuerdo) de los títulos mineros realizan el uso adecuado de las energías en el desarrollo del proyecto, sin embargo el 28% (En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) manifiesta que no considera realizar un usos racional de energía en el desarrollo del proyecto, a su turno se evidencia un 16% se manifiesta indeciso en la respuesta sobre si realiza un uso racional de la energía en el desarrollo del proyecto, a su turno se evidencio que la mayor parte de los títulos mineros están buscando opciones para mejorar los consumos y reducir los costos.

7.2.2.2 Análisis de impacto en la aplicación de las energías renovables

Grafica 6. *Percepción de las energías renovables en el proyecto*



Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 11% de los títulos mineros considera que utilizar energías renovables es muy importante, el 32% define como importante el uso de energías renovables en la ejecución del proyecto, a su turno el 41% lo considera como moderadamente importante, sin embargo, el 16% lo considera de poca o sin importancia, por lo tanto se deben generar estrategias de sensibilización para la implementación de energías renovables, mostrarles los beneficios tanto ambientales como económicos.

7.2.2.3 Análisis de impacto en las redes eléctricas de la zona de influencia

Grafica 7. Percepción de importancia del proyecto en la ampliación o mejora en las redes eléctricas



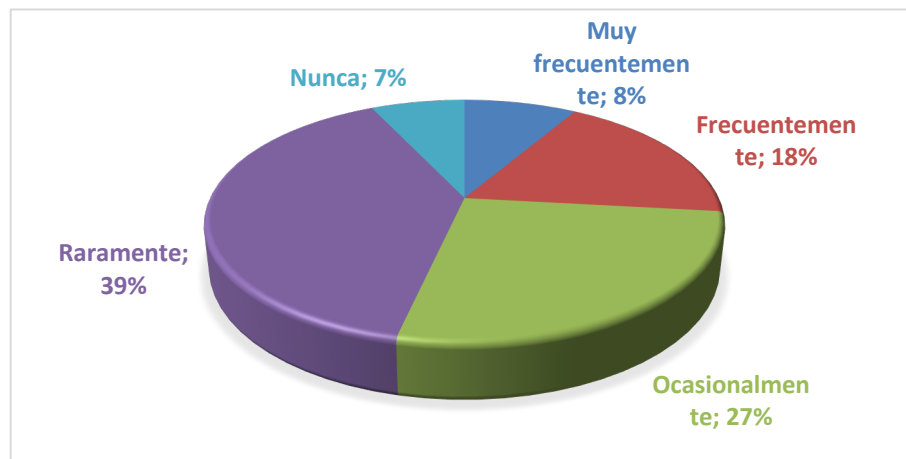
Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 8% de los títulos mineros considera que el proyecto tuvo un impacto es muy importante en la ampliación o mejora en las redes eléctricas

de la zona de influencia, el 15% define como importante el impacto generado en la ampliación o mejora en las redes eléctricas de la zona de influencia en la ejecución del proyecto, a su turno el 24% lo considera como moderadamente importante, sin embargo el porcentaje más alto con el 52% lo considera de poca o sin importancia, se puede concluir que el mayor porcentaje de los proyectos mineros no impactaron las redes eléctricas porque están en zona de difícil acceso y requirió otras alternativas como una planta de generación de energía, esto nos identifica el mercado para implementar energías renovables

7.2.2.4 Análisis de impacto en las inversiones para mejorar las condiciones de las redes eléctricas

Grafica 8. Frecuencia de inversiones para mejorar las condiciones de las redes eléctricas de la zona de influencia

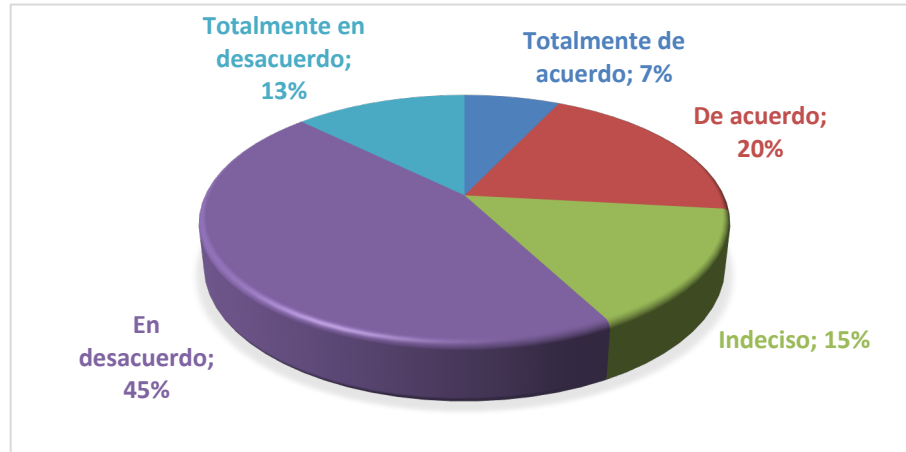


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 26% (muy frecuente y frecuentemente) realizan inversiones para mejorar las condiciones de las redes eléctricas, sin embargo, el 27% de los títulos realizan ocasionalmente el mantenimiento y el 33% (raramente y nunca) realizan el mantenimiento de las redes eléctricas, no es necesario realizar las inversiones en las redes eléctricas porque puede generar mayor inversión en otros aspectos.

7.2.2.5 Análisis de impacto en valores agregado

Grafica 9. Percepción de uso de energía en valores agregado



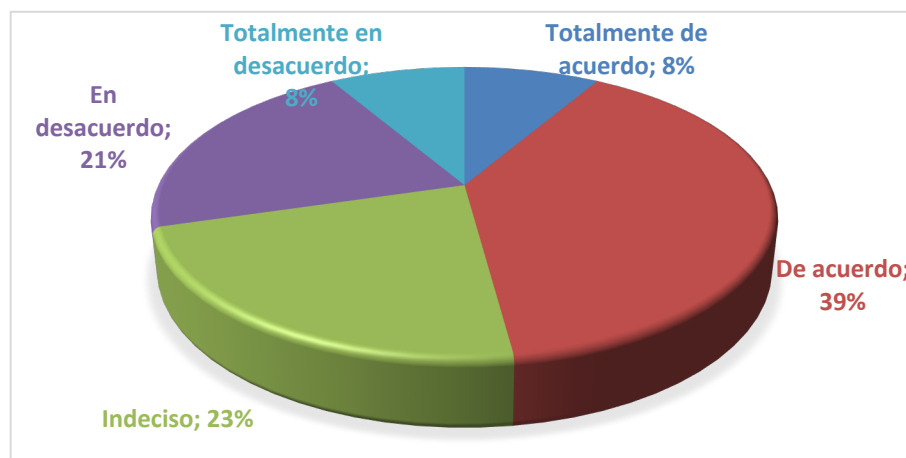
Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 53%(En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de los títulos mineros no utilizar energía para darle un valor agregado al producto, sin embargo el 27%(totalmente de acuerdo y de acuerdo) realiza consumos de energía para darles valor agregado a sus productos, a su turno se evidencia un 15% se encuentra indeciso en el uso de energía para darle valor agregado al producto, es indispensable en fomentar la cultura de generar subproductos para darle valor agregado y tener alternativas para los momentos en que se desploma el precio del producto base.

7.2.3 Agua

7.2.3.1 Análisis de impacto del uso adecuado del agua

Grafica 10. Percepción del uso adecuado del agua

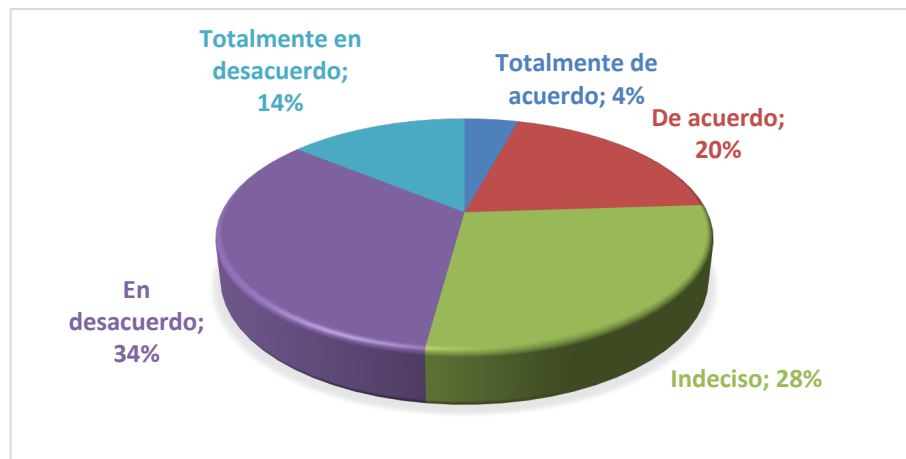


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 29%(En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de los títulos mineros no realizan un uso adecuado del agua, sin embargo el 47%(totalmente de acuerdo y de acuerdo) realiza un uso adecuado del agua, a su turno se evidencia un 16% se encuentra indeciso en si el uso es adecuado o no el agua utilizada en el proyecto, esto permite identificar las necesidades de verificar el uso adecuado del agua para poder plantear alternativas de reducción o reúso con el objetivo de disminuir el impacto a las fuentes hídricas y la reducción de vertimientos.

7.2.3.2 Análisis de impacto en consumos excesivos de agua

Grafica 11. Percepción de impactos negativos por consumos excesivos de agua

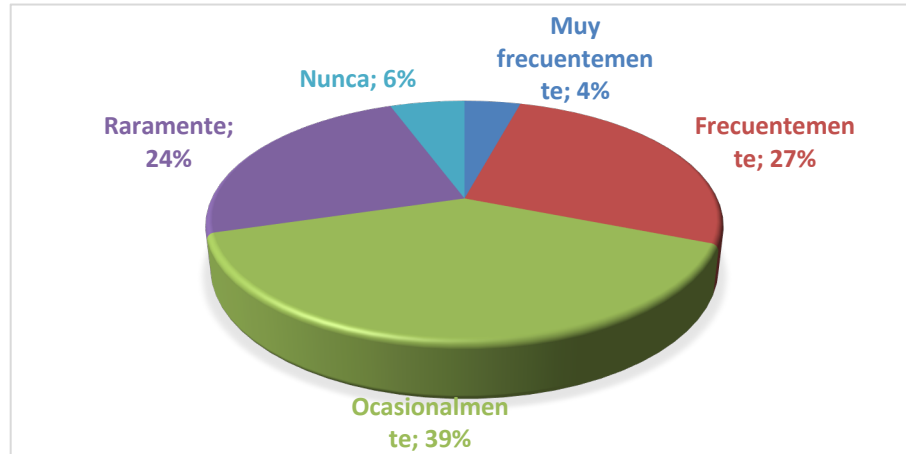


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 48%(En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de los títulos mineros no ha identificado si el proyecto genera impactos negativos por consumos excesivos de agua afectando a la comunidad, sin embargo el 24%(totalmente de acuerdo y de acuerdo) ha identificado si el proyecto genera impactos negativos por consumos excesivos de agua afectando a la comunidad, a su turno se evidencia un 20% se encuentra indeciso en la identificación de impactos por consumos excesivos de agua afectando a la comunidad por lo tanto se debe cuantificar el exceso y generar alternativas para el reúso y reducción de consumos.

7.2.3.3 Análisis en el mantenimiento o recuperación de la ronda de las fuentes hídricas

Grafica 12. Frecuencia en el mantenimiento de la ronda de las fuentes hídricas

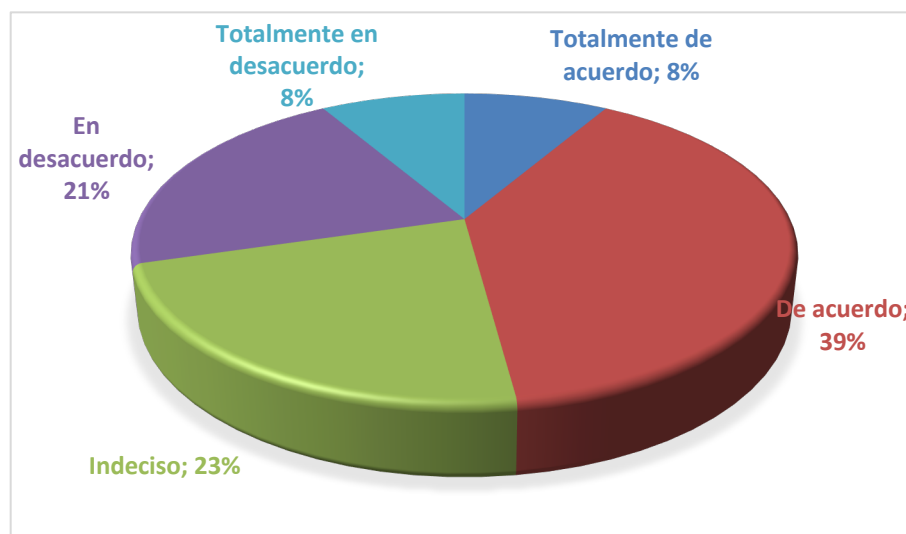


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 31% (muy frecuente y frecuentemente) realizan el mantenimiento o recuperación de la ronda de las fuentes hídricas, sin embargo, el 39% siendo la mayor cantidad de títulos realizan ocasionalmente el mantenimiento y el 29% (raramente y nunca) realizan el mantenimiento de la ronda, para los títulos mineros que no realizan se debe verificar si las fuentes hídricas se encuentran a una distancia prudente o sensibilizar para la necesidad de rehabilitar la ronda disminuyendo impactos al afluente

7.2.3.4 *Análisis de uso de aguas lluvia*

Grafica 13. *Percepción de la implementación del uso de aguas lluvia*

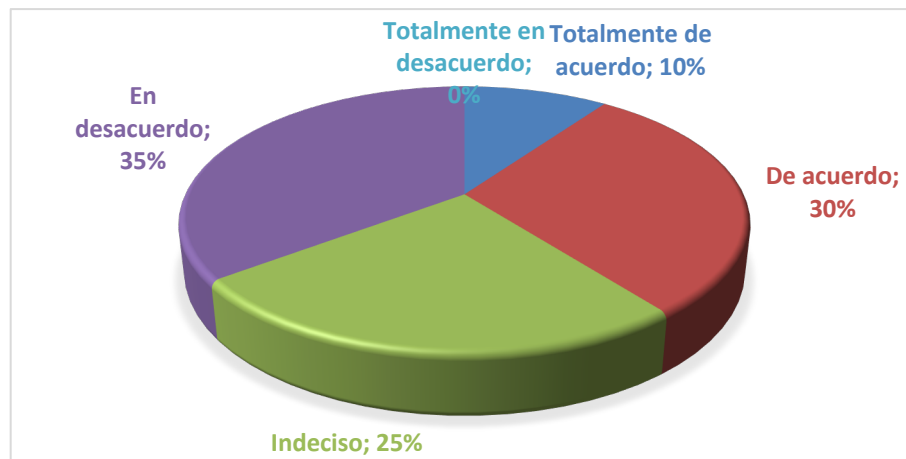


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 25%(En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de los títulos mineros no considera que la implementación del uso de aguas lluvia generaría un impacto positivo para disminuir los consumos de agua en el proyecto, sin embargo el 55%(totalmente de acuerdo y de acuerdo) ha identificado que la reducción de consumos con la utilización de nuevas alternativas como el uso de aguas lluvia generara un impacto positivo, a su turno se evidencia un 20% se encuentra indeciso en el impacto que generara la implementación del uso de aguas lluvia generaría para disminuir los consumos de agua en el proyecto.

7.2.3.5 Análisis de capacitación a la población en la zona de influencia

Grafica 14. Percepción de la capacitación a la población de la zona de influencia

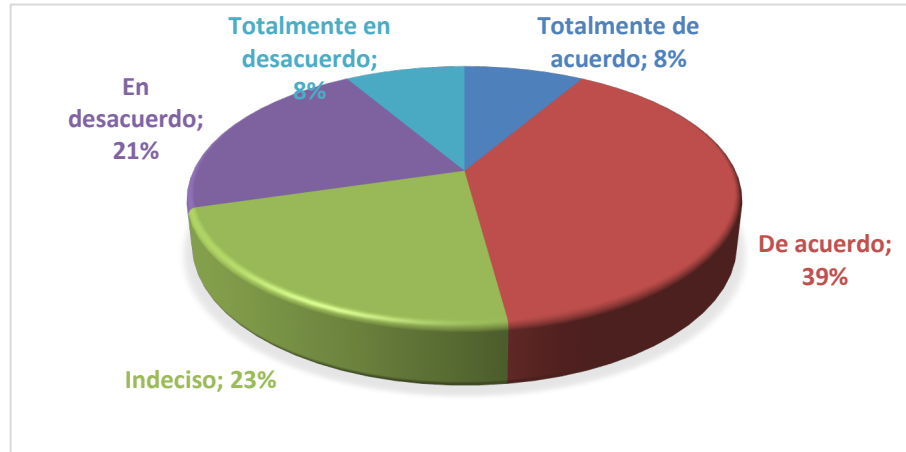


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 35%(En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de los títulos mineros no está de acuerdo con realizar la capacitación a la comunidad con el uso y ahorro eficiente del agua y como realizar la inclusión del agua lluvia a las tradiciones o formas de vida actuales, sin embargo el 40%(totalmente de acuerdo y de acuerdo) está de acuerdo con realizar la capacitación a la comunidad con el uso y ahorro eficiente del agua y como realizar la inclusión del agua lluvia a las tradiciones o formas de vida actuales, a su turno se evidencia un 25% se encuentra indeciso en realizar la capacitación a la comunidad con el uso y ahorro eficiente del agua y como realizar la inclusión del agua lluvia a las tradiciones o formas de vida actuales.

7.2.3.6 Análisis de impacto a las fuentes hídricas

Grafica 15. Percepción del impacto a las fuentes hídricas de la zona de influencia

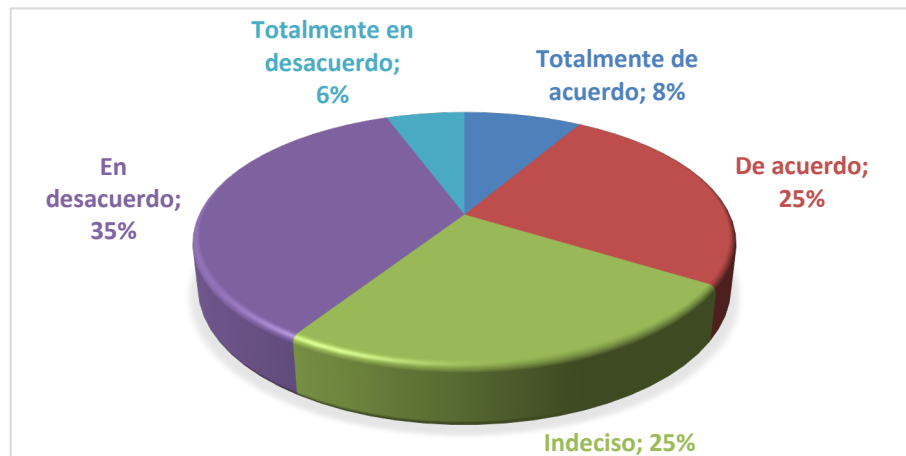


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 49% (En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de los títulos mineros no ha realizado la identificación si el proyecto generó impactos negativos en las fuentes hídricas, sin embargo el 26% (totalmente de acuerdo y de acuerdo) ha identificado los impactos negativos generados en las fuentes hídricas por el proyecto, a su turno se evidencia un 25% se encuentra indeciso en los impactos negativos en las fuentes hídricas generados por el proyecto, esto permite identificar a qué segmento de títulos mineros se debe dirigir la formulación de proyectos en reducción de cargas contaminantes.

7.2.3.7 *Análisis de mejoras en el proceso productivo para disminución de impactos negativos.*

Grafica 16. *Percepción de las mejoras en el proceso productivo*



Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 41%(En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de los títulos mineros no ha realizado la identificación para realizar las mejoras en el proceso para no generar impactos negativos en las fuentes hídricas, sin embargo el 33%(totalmente de acuerdo y de acuerdo) ha identificado las mejoras en el proceso para no generar impactos negativos en las fuentes hídricas, a su turno se evidencia un 25% se encuentra indeciso en los procesos a optimizar para disminuir los impactos negativos en las fuentes hídricas, a su vez se puede identificar cuáles son los titulares mineros que requieren un proceso de sensibilización para formular proyectos de optimización en sus actividades para reducción de impactos e incluir la disminución de costos en pagos por tasas retributivas y para los que están de acuerdo realizar el acompañamiento para la implementación de estas alternativas

7.2.4 Ecosistema

7.2.4.1 Análisis de impacto en la biodiversidad en la zona de influencia

Grafica 17. Percepción del impacto negativo en la biodiversidad de la zona de influencia



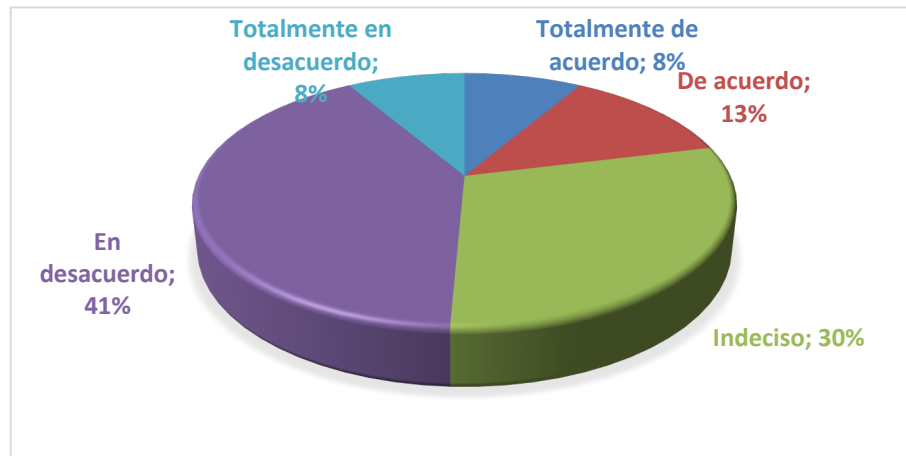
Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 54%(En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de los títulos mineros no ha realizado la identificación si le proyecto genero impactos negativos en la biodiversidad de la zona de influencia, sin embargo el 23%(totalmente de acuerdo y de acuerdo) ha identificado los impactos negativos generados en la biodiversidad de la zona de influencia, a su turno se evidencia un 24% se encuentra indeciso en los impactos negativos en la biodiversidad de la zona de influencia generados por el proyecto, fomentar un proyecto para

realizar un catastro de árboles y especies para evidenciar la tasa mortalidad y alteraciones de la fauna así como la formulación de alternativas para disminución de impactos.

7.2.5 Análisis de Impacto en la Alteración de la Fauna

Grafica 18. *Percepción de la alteración en la diversidad de la fauna de la zona de influencia*

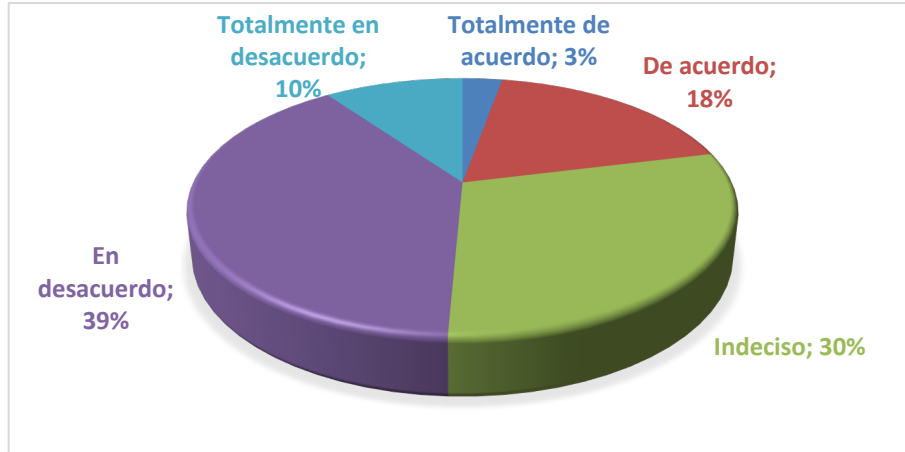


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 49%(En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de los títulos mineros no ha realizado la identificación si le proyecto genero impactos negativos en la fauna de la zona de influencia, sin embargo el 21%(totalmente de acuerdo y de acuerdo) ha identificado los impactos negativos generados en la fauna de la zona de influencia, a su turno se evidencia un 30% se encuentra indeciso en los impactos negativos en la fauna de la zona de influencia generados por el proyecto, para los títulos mineros que tienen un impacto negativo realizar la formulación de un proyecto para el acompañamiento y asesoría en las alternativas para reducción de impactos y así compensar lo afectado hasta la fecha y para los que no son conscientes de los impactos generados por el proyecto realizar un proceso de sensibilización con la zona de influencia y las afectaciones presentadas en el ciclo del proyecto.

7.2.5.1 Análisis de impacto en la alteración en la diversidad de la flora

Grafica 19. *Percepción de la alteración en la diversidad de la flora de la zona de influencia*

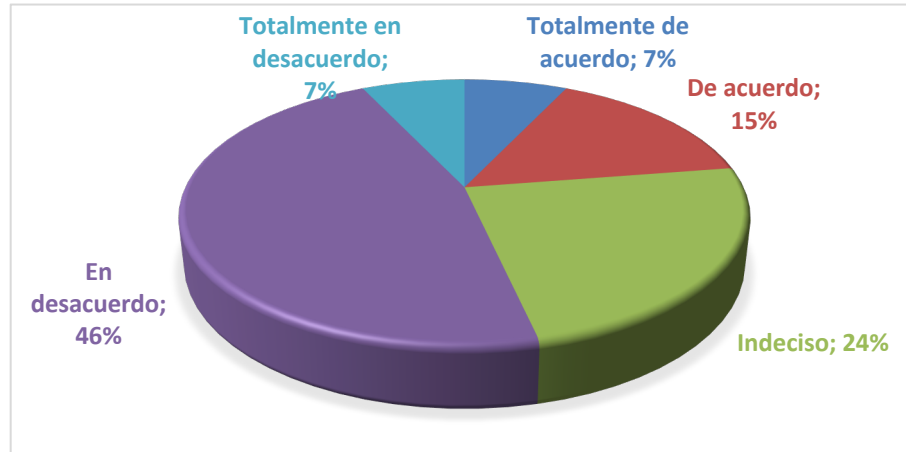


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 49% (En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de los títulos mineros no ha realizado la identificación si el proyecto genera impactos negativos en la flora de la zona de influencia, sin embargo el 21% (totalmente de acuerdo y de acuerdo) ha identificado los impactos negativos generados en la flora de la zona de influencia, a su turno se evidencia un 30% se encuentra indeciso en los impactos negativos en la flora de la zona de influencia generados por el proyecto, para los títulos mineros que tienen un impacto negativo realizar la formulación de un proyecto para el acompañamiento y asesoría en las alternativas para reducción de impactos y así compensar lo afectado hasta la fecha y para los que no son conscientes de los impactos generados por el proyecto realizar un proceso de sensibilización con la zona de influencia y las afectaciones presentadas en el ciclo del proyecto.

7.2.5.2 *Análisis de restauración del hábitat*

Grafica 20. *Frecuencia de jornadas de restauración del hábitat*

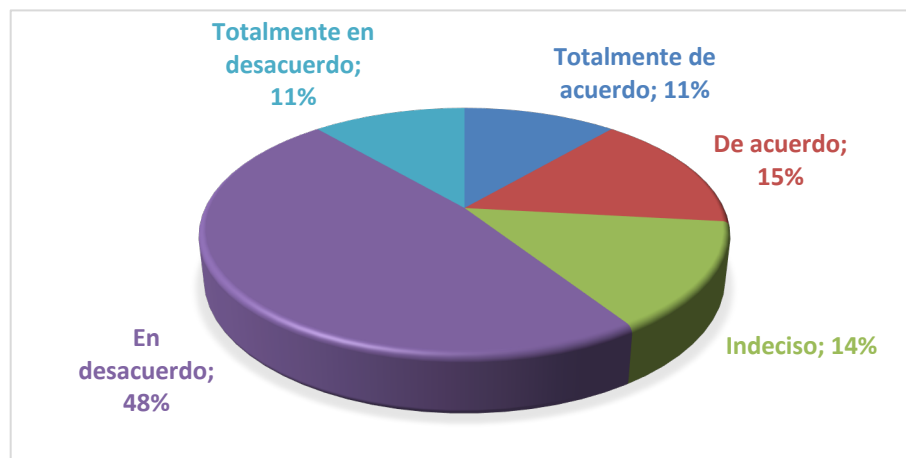


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 37% (muy frecuente y frecuentemente) realizan jornadas de restauración del hábitat, sin embargo el 17% de títulos realizan ocasionalmente el mantenimiento y el mayor porcentaje 37% (raramente y nunca) realizan jornadas de restauración del hábitat, se puede concluir que se requiere hacer un proceso de sensibilización para los titulares mineros como para la comunidad con el objetivo de reducir las alteraciones o en caso de presentarse buscar el acompañamiento y apoyo mutuo con el objetivo de mejorar el entorno.

7.2.5.3 *Análisis de la alteración sociocultural con los impactos negativos*

Grafica 21. *Percepción del impacto de las actividades socioculturales por la alteración en el ecosistema*

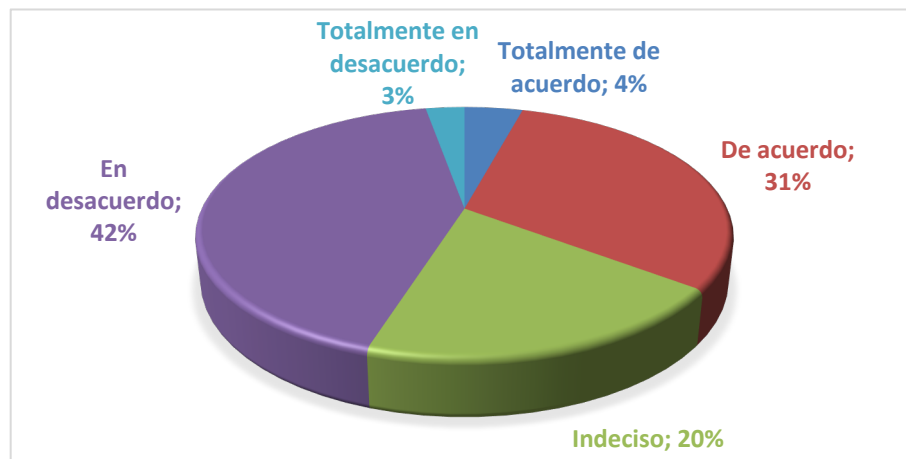


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 49%(En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de los títulos mineros no ha identificado variaciones en las actividades socioculturales de la comunidad por los impactos negativos en el ecosistema de la zona de influencia, sin embargo el 26%(totalmente de acuerdo y de acuerdo) ha identificado variaciones en las actividades socioculturales de la comunidad por los impactos negativos en el ecosistema de la zona de influencia, a su turno se evidencia un 14% se encuentra indeciso en las variaciones en las actividades socioculturales de la comunidad por los impactos negativos en el ecosistema de la zona de influencia.

7.2.5.4 Análisis de la comunidad en la restauración del hábitat

Grafica 22. *Percepción de la comunidad en la inclusión en las actividades de restauración del hábitat*



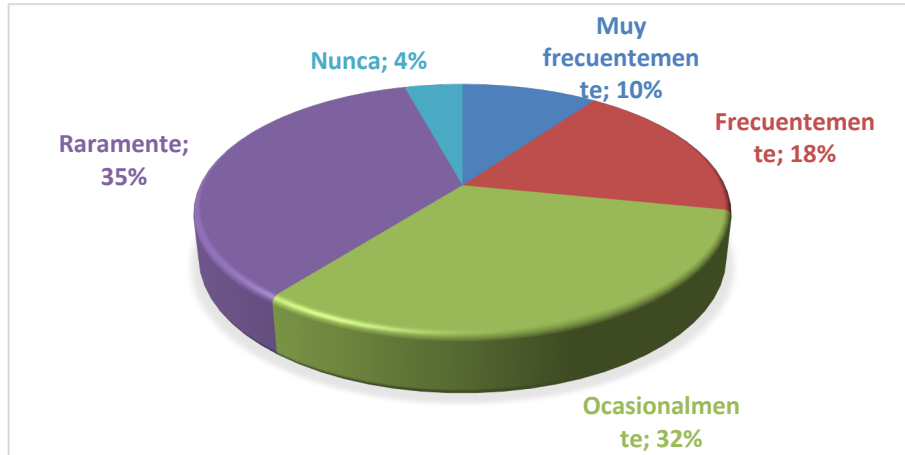
Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 45%(En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de los títulos mineros no ha realizado la inclusión de la comunidad en las actividades de restauración del hábitat en la zona de influencia, sin embargo el 35%(totalmente de acuerdo y de acuerdo) ha realizado la inclusión de la comunidad en las actividades de restauración del hábitat en la zona de influencia, a su turno se evidencia un 20% se encuentra indeciso en la inclusión de la comunidad en las actividades de restauración del hábitat en la zona de influencia, en este ítem se puede identificar que es indispensable que los dueños de títulos mineros realicen un proceso de acercamiento con la comunidad con el objetivo se solicitar apoyo para mantener las condiciones óptimas de la zona reduciendo las afectaciones en el hábitat.

7.2.6 Residuos y Empaques

7.2.6.1 Análisis de frecuencia en la disposición de residuos sólidos

Grafica 23. Frecuencia en la disposición de residuos sólidos

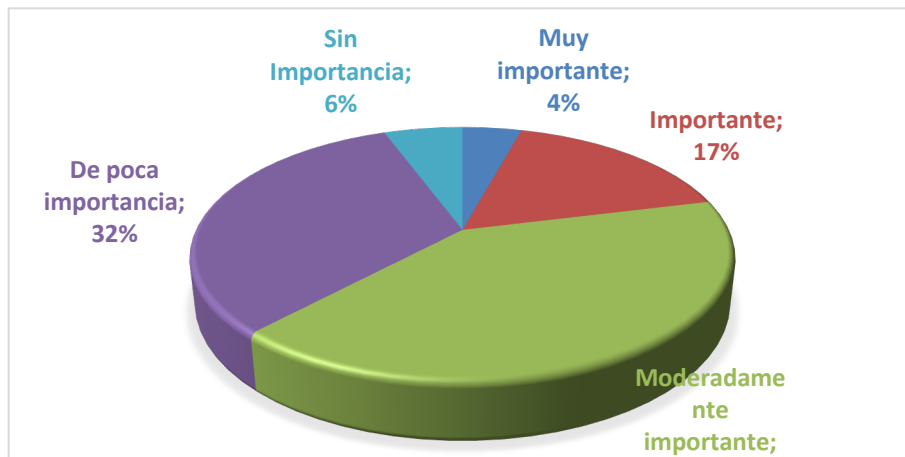


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 28% (muy frecuente y frecuentemente) realizan la disposición de residuos sólidos, sin embargo, el 32% de los títulos realizan ocasionalmente la disposición y el 40% (raramente y nunca) realizan la disposición de residuos sólidos.

7.2.6.2 Análisis de la separación de residuos en el proyecto

Grafica 24. Percepción de la importancia en la separación de residuos

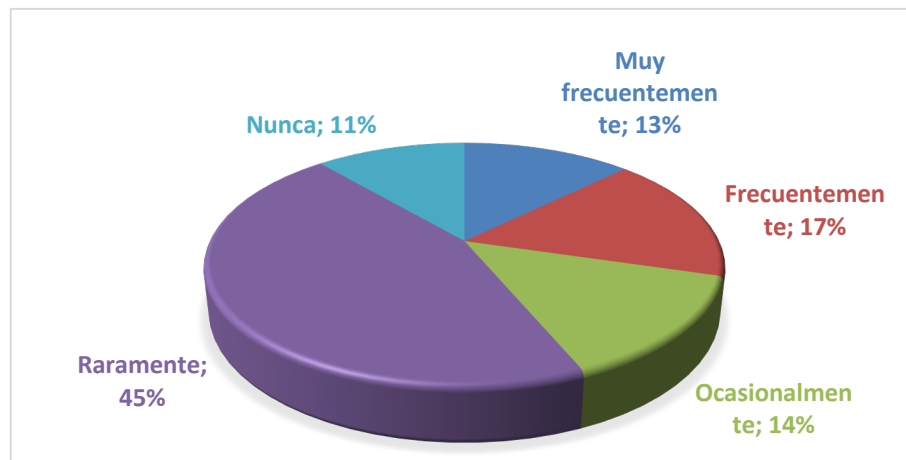


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 4% de los títulos mineros considera que la separación de residuos sólidos en el desarrollo del proyecto es muy importante, el 14% define como importante la separación de residuos sólidos en el desarrollo del proyecto, a su turno el 41% lo considera como moderadamente importante, sin embargo, el 38% lo considera de poca o sin importancia.

7.2.6.3 *Análisis de capacitaciones a sus empleados*

Grafica 25. Frecuencia realiza capacitaciones a sus empleados sobre la separación de residuos y uso de las 4R (reduce, recicla, reutiliza, recupera)

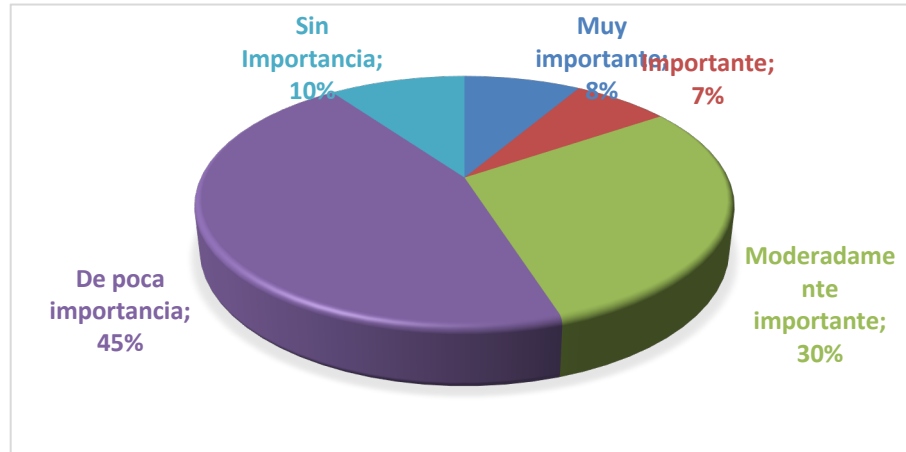


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 30% (muy frecuente y frecuentemente) realizan capacitaciones a sus empleados sobre la separación de residuos y el uso de las 4R (reduce, recicla, reutiliza, recupera), sin embargo, el 14% de títulos realizan ocasionalmente capacita a sus empleados y el 56% (raramente y nunca) realizan capacitaciones.

7.2.6.4 *Análisis en el uso adecuado de los empaques*

Grafica 26. Percepción en la importancia en el uso adecuado de los empaques en el proyecto

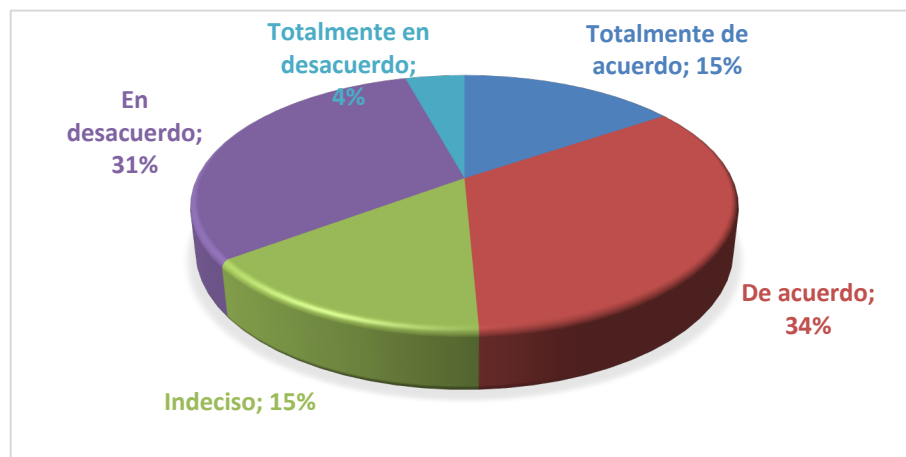


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 8% de los títulos mineros considera el uso adecuado de los empaques en el proyecto es muy importante, el 7% define como importante el uso adecuado de los empaques en el proyecto, a su turno el 30% lo considera como moderadamente importante, sin embargo el 55% lo considera de poca o sin importancia, por lo tanto se considera indispensable solicitar apoyo por parte de la corporación autónoma que tenga jurisdicción en la zona para realizar una campaña de manejo idóneo de empaques, si existen varios titulares mineros buscar una forma de acopio para realizar la recolección cuando se tenga una cantidad representativa para la disposición de residuos.

7.2.6.5 *Análisis de capacitación sobre residuos a la población en la zona de influencia*

Grafica 27. *¿Estaría dispuesto con realizar capacitaciones a las personas de la zona de influencia con los procesos de separación de residuos en la fuente?*

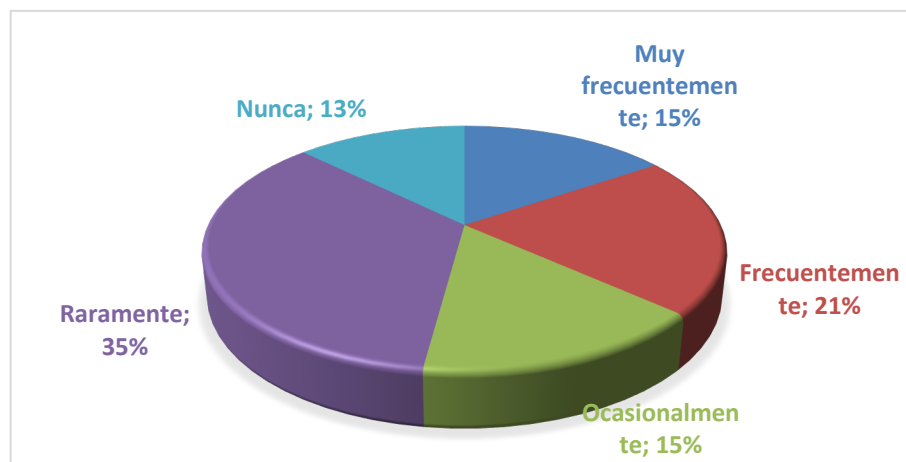


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 35%(En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de los títulos mineros no está de acuerdo con realizar la capacitación a la comunidad con los procesos de separación de residuos en la fuente, sin embargo el 49%(totalmente de acuerdo y de acuerdo) está de acuerdo con realizar la capacitación a la comunidad con los procesos de separación de residuos en la fuente, a su turno se evidencia un 15% se encuentra indeciso en realizar la capacitación a la comunidad con los procesos de separación de residuos en la fuente.

7.2.6.6 Análisis de frecuencia en la disposición de residuos peligrosos

Grafica 28. Frecuencia en la disposición de residuos peligrosos

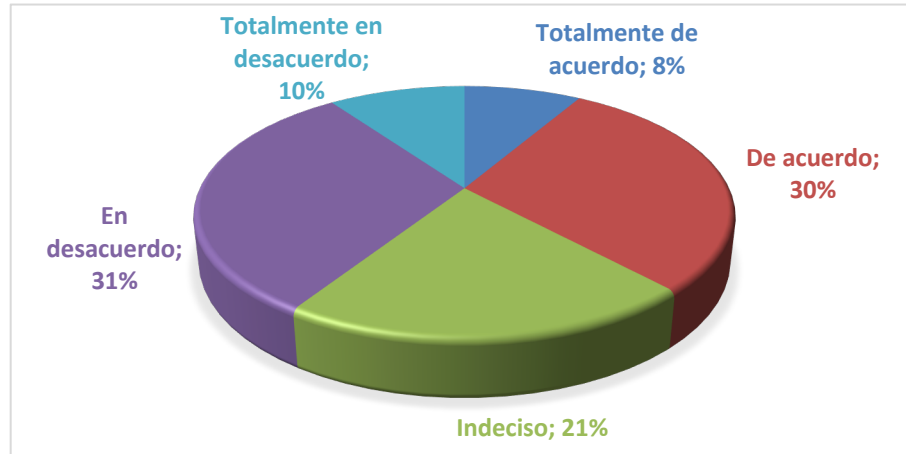


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 36% (muy frecuente y frecuentemente) realizan la disposición de residuos sólidos peligrosos, sin embargo, el 15% de los títulos realizan ocasionalmente la disposición y el 48% (raramente y nunca) realizan la disposición de residuos sólidos peligrosos.

7.2.6.7 Análisis del manejo de residuos peligrosos

Grafica 29. Percepción en el uso de un gestor para el manejo de residuos peligrosos



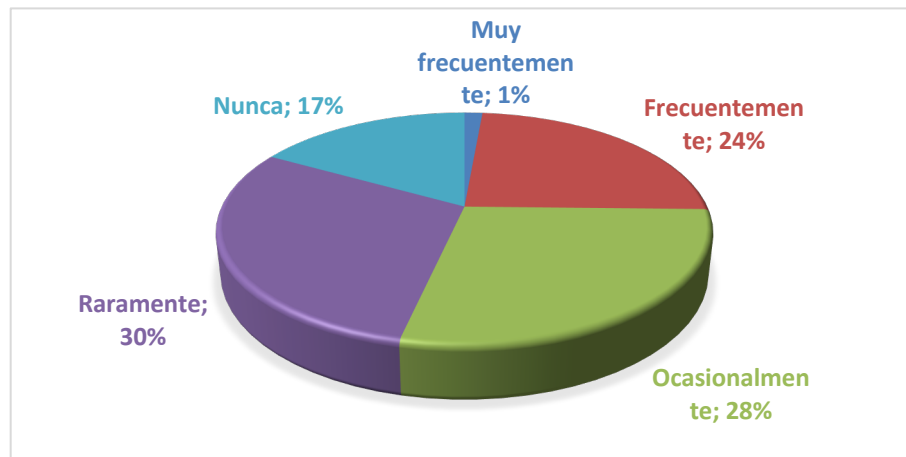
Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 31% de los títulos mineros se encuentran en desacuerdo y el 30% de acuerdo en que se utilice un gestor como disposición de residuos peligrosos, el 21% se encuentra indeciso en el manejo de residuos peligrosos, el 7% está totalmente en desacuerdo y el 6% totalmente de acuerdo

7.2.7 Materiales y recursos

7.2.7.1 Análisis de impacto en el comportamiento de las personas en la zona de influencia

Grafica 30. Frecuencia de generación de materiales tóxicos en el proyecto



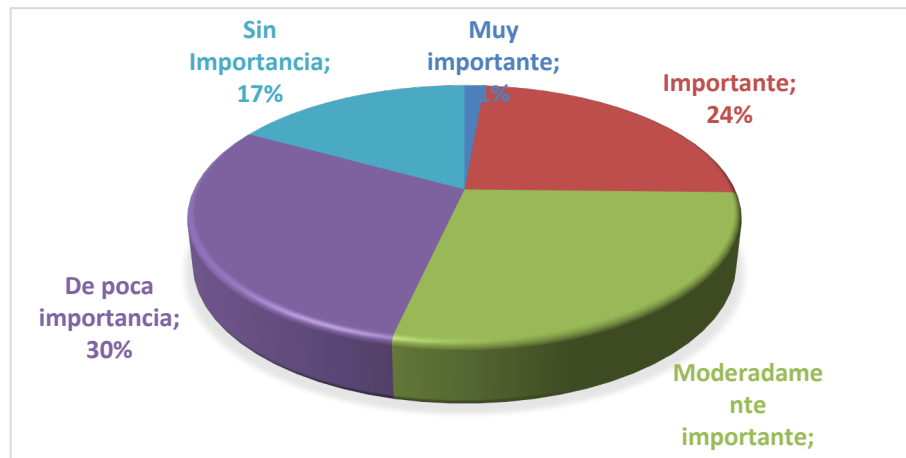
Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 25% (muy frecuente y frecuentemente) generan materiales tóxicos en la ejecución del proyecto, sin embargo, el 28% de los títulos generan

ocasionalmente materiales tóxicos y el 47% (raramente y nunca) generan materiales tóxicos en la ejecución del proyecto.

7.2.7.2 Análisis de importancia de los materiales tóxicos en el proyecto

Grafica 31. Percepción de importancia de los materiales tóxicos generados en su proyecto

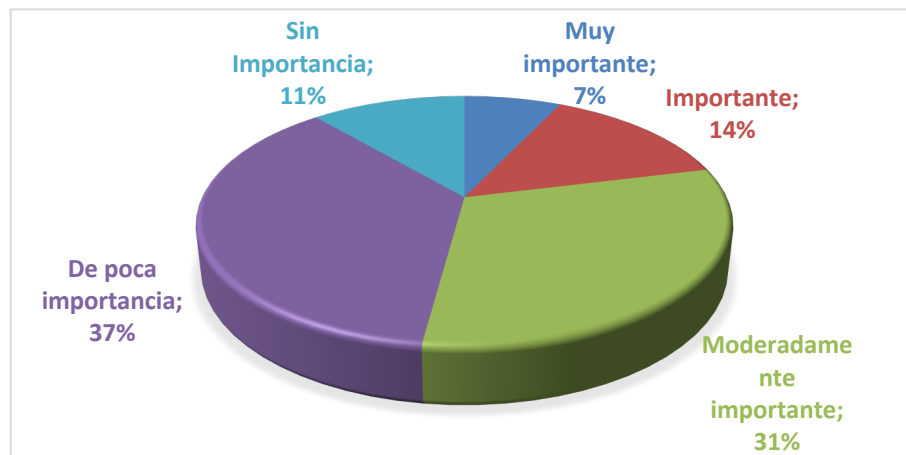


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 10% de los títulos mineros considera muy importante el manejo y generación de residuos tóxicos, el 11% define como importante el manejo y generación de residuos tóxicos, a su turno el 18% lo considera como moderadamente importante, sin embargo, el 50% lo considera de poca o sin importancia.

7.2.7.3 Análisis de reusó y renovación de recursos

Grafica 32. Percepción en la importancia a la Reusabilidad o renovabilidad de los materiales y recursos

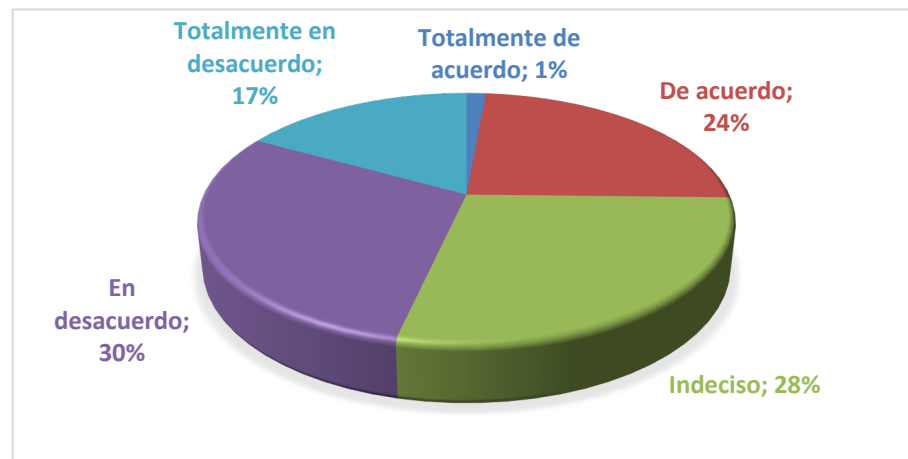


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 7% de los títulos mineros considera la Reusabilidad o renovabilidad de los materiales y recursos muy importante, el 14% define como importante la Reusabilidad o renovabilidad de los materiales y recursos, a su turno el 31% lo considera como moderadamente importante, sin embargo, el 48% lo considera de poca o sin importancia.

7.2.7.4 *Análisis de origen de los materiales y materias primas*

Grafica 33. *Percepción en la verificación del origen de los materiales*



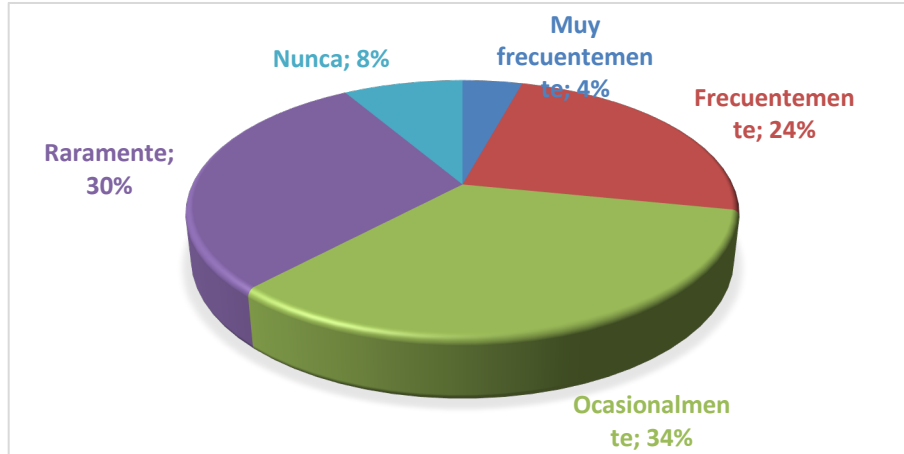
Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 37% de los títulos mineros se encuentran desacuerdo y el 18% de acuerdo en la verificación del origen de los materiales, el 24% se encuentra indeciso en realizar la verificación del origen de los materiales, el 11% está totalmente en desacuerdo y el 10% totalmente de acuerdo

7.2.8 Emisiones

7.2.8.1 *Análisis de emisiones realizadas en el aire*

Grafica 34. *Frecuencia de las mediciones sobre las emisiones realizadas en el aire*

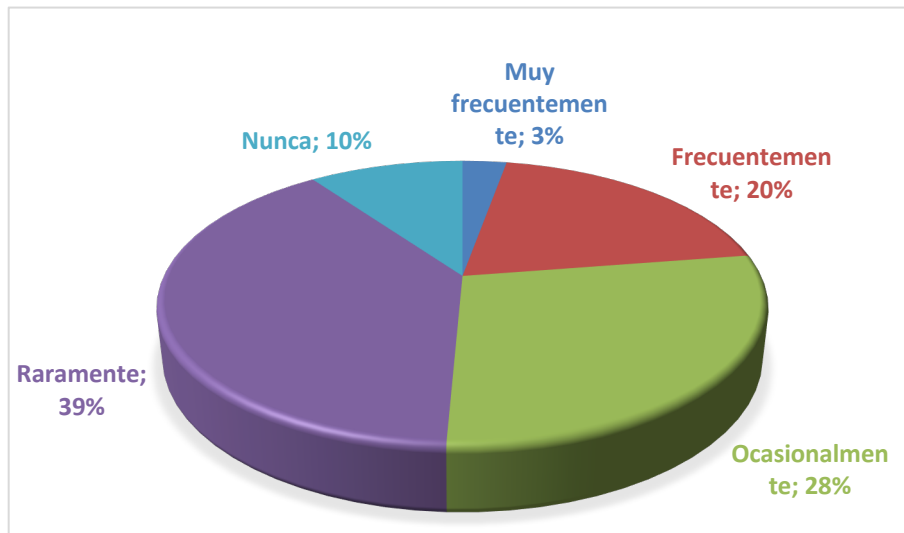


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 28% (muy frecuente y frecuentemente) realizan mediciones sobre las emisiones generadas en el aire, sin embargo, el 34% de títulos realizan ocasionalmente las mediciones y el 38% (raramente y nunca) realizan mediciones sobre las emisiones generadas en el aire.

7.2.8.2 Análisis de emisiones realizadas en el suelo

Grafica 35. Frecuencia de las mediciones sobre las emisiones realizadas en el suelo



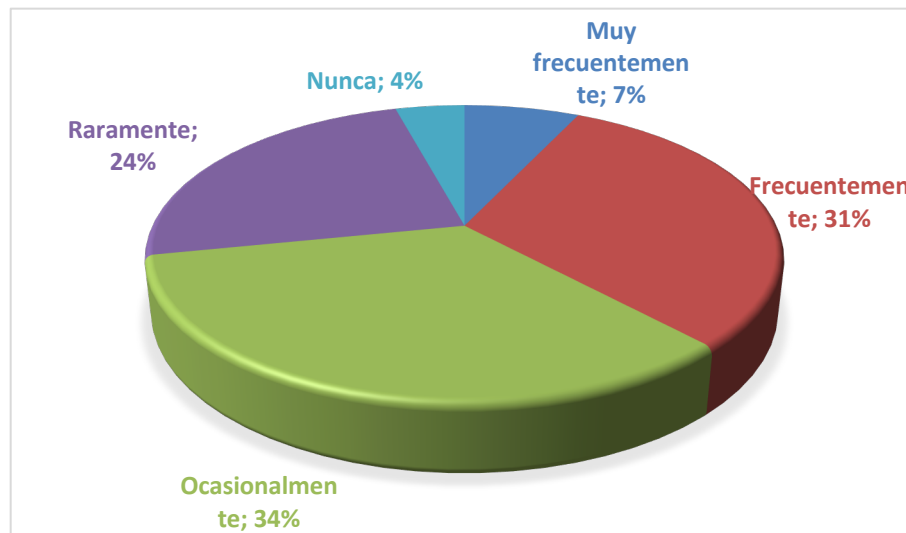
Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 23% (muy frecuente y frecuentemente) realizan mediciones sobre las emisiones generadas en el suelo, sin embargo, el 20% de títulos

realizan ocasionalmente las mediciones y el 49% (raramente y nunca) realizan mediciones sobre las emisiones generadas en el suelo.

7.2.8.3 *Análisis de emisiones realizadas en el agua*

Grafica 36. *Frecuencia de las mediciones sobre las emisiones realizadas en el agua*

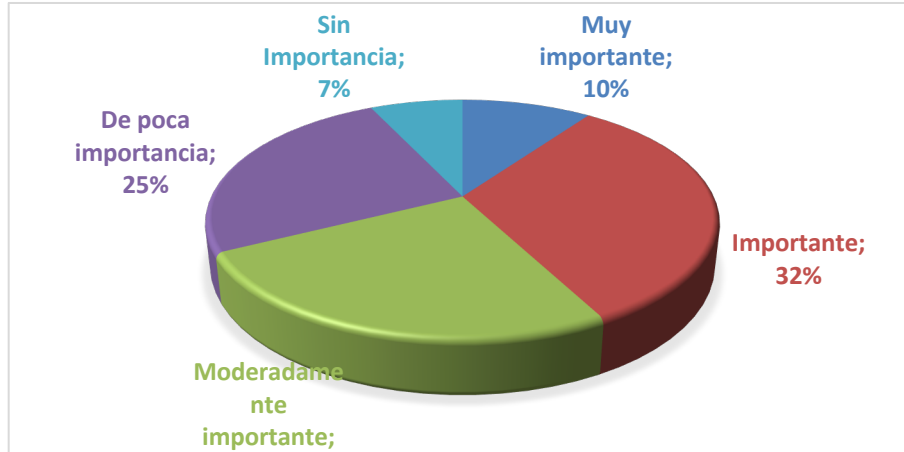


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 38% (muy frecuente y frecuentemente) realizan mediciones sobre las emisiones generadas en el agua, sin embargo, el 34% de títulos realizan ocasionalmente las mediciones y el 28% (raramente y nunca) realizan mediciones sobre las emisiones generadas en el agua.

7.2.8.4 *Análisis de importancia en el control de emisiones en el aire.*

Grafica 37. *Percepción de importancia en el control de emisiones en el aire*

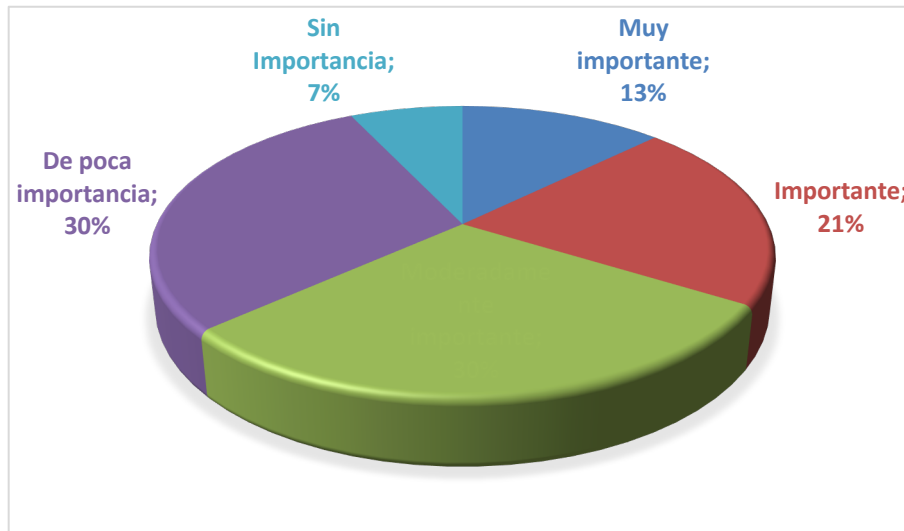


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 10% de los títulos mineros considera muy importante realizar el control sobre las emisiones en el aire para disminuir el impacto en la zona de influencia, el 32% define como importante el control sobre las emisiones en el aire para disminuir el impacto en la zona de influencia, a su turno el 25% lo considera como moderadamente importante, sin embargo, el 32% lo considera de poca o sin importancia.

7.2.8.5 *Análisis de importancia en el control de emisiones en el suelo.*

Grafica 38. *Percepción del control de emisiones en el suelo*



Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 13% de los títulos mineros considera muy importante realizar el control sobre las emisiones en el suelo para disminuir el impacto en la zona

de influencia, el 21% define como importante el control sobre las emisiones en el suelo para disminuir el impacto en la zona de influencia, a su turno el 30% lo considera como moderadamente importante, por lo tanto, el 37% lo considera de poca o sin importancia.

7.2.8.6 Análisis de importancia en el control de emisiones en el agua.

Grafica 39. Percepción de importancia en el control de emisiones en el agua

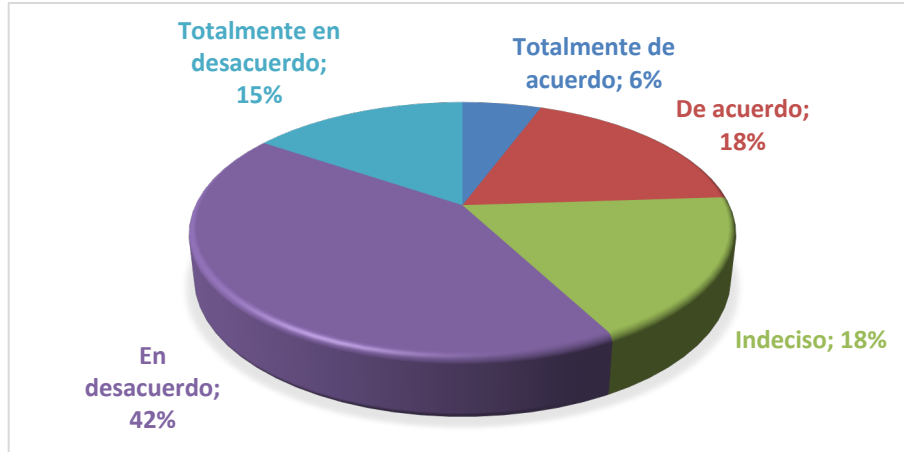


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 21% de los títulos mineros considera muy importante realizar el control sobre las emisiones en el agua para disminuir el impacto en la zona de influencia, el 28% define como importante el control sobre las emisiones en el agua para disminuir el impacto en la zona de influencia, a su turno el 25% lo considera como moderadamente importante, por lo anterior el 24% lo considera de poca o sin importancia.

7.2.8.7 Análisis en la zona de influencia por las emisiones en el aire

Grafica 40. Percepción en las alteraciones por las emisiones en el aire

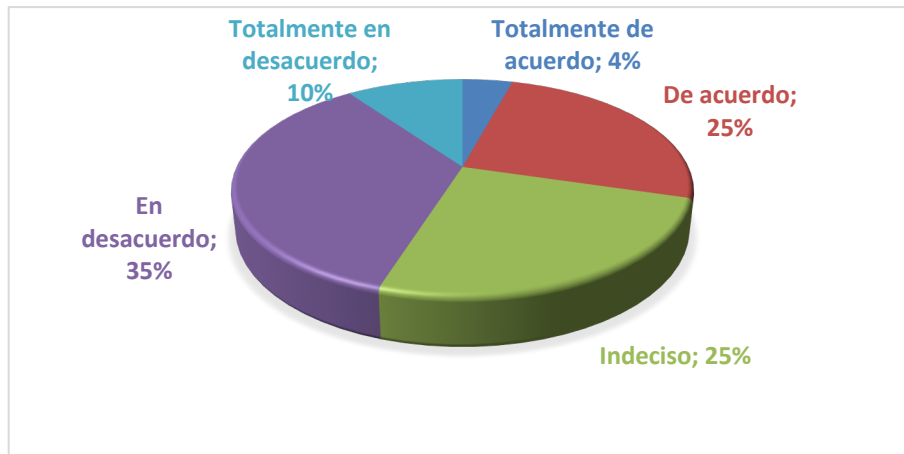


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 42% de los títulos mineros se encuentran desacuerdo y el 18% de acuerdo en que las emisiones en el aire han realizado las alteraciones en la zona de influencia, el 18% se encuentra indeciso en la identificación de alteraciones por las emisiones, el 15% está totalmente en desacuerdo y el 6% totalmente de acuerdo

7.2.8.8 *Análisis en la zona de influencia por las emisiones en el agua*

Grafica 41. *Percepción en las alteraciones por las emisiones en el agua*

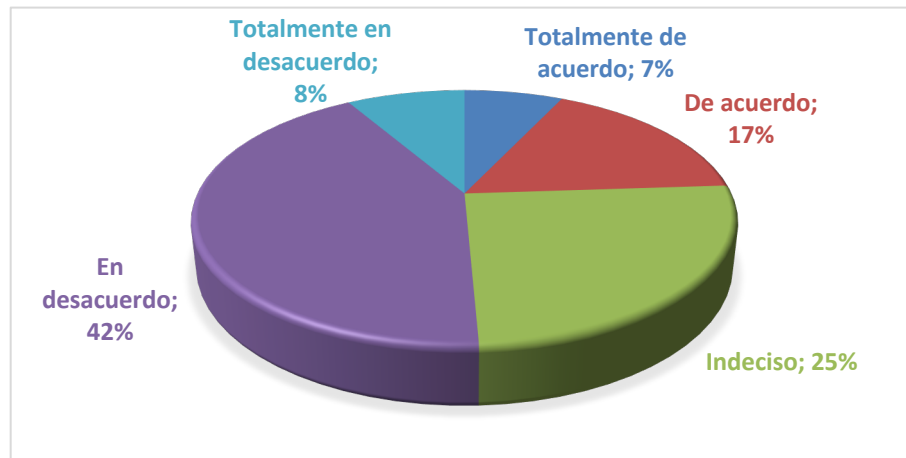


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 35% de los títulos mineros se encuentran desacuerdo y el 25% de acuerdo en que las emisiones en el agua han realizado las alteraciones en la zona de influencia, el 25% se encuentra indeciso en la identificación de alteraciones por las emisiones, el 10% está totalmente en desacuerdo y el 4% totalmente de acuerdo

7.2.8.9 Análisis en la zona de influencia por las emisiones en el suelo

Grafica 42. Percepción en las alteraciones por las emisiones en el suelo



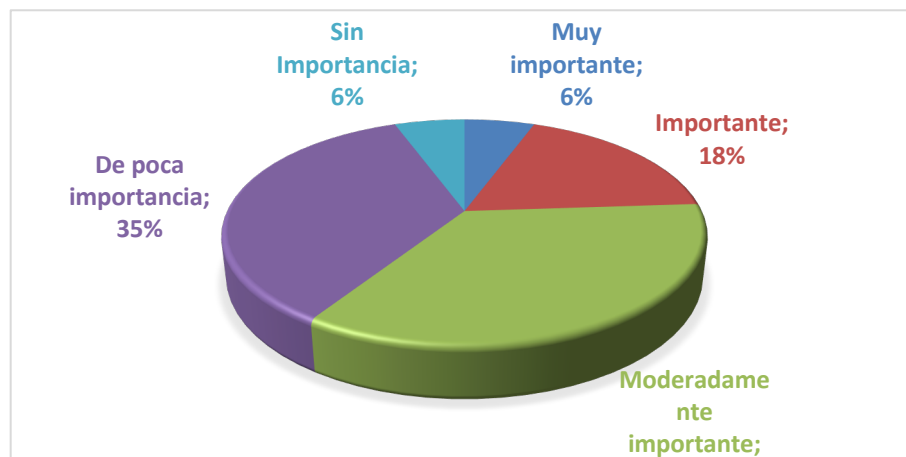
Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 42% de los títulos mineros se encuentran en desacuerdo y el 17% de acuerdo en que las emisiones en el suelo han realizado las alteraciones en la zona de influencia, el 25% se encuentra indeciso en la identificación de alteraciones por las emisiones, el 8% está totalmente en desacuerdo y el 7% totalmente de acuerdo

7.2.9 Planificación del espacio

7.2.9.1 Análisis de impacto del proyecto en uso y calidad del espacio

Grafica 43. Percepción en la importancia por el uso y la calidad del espacio

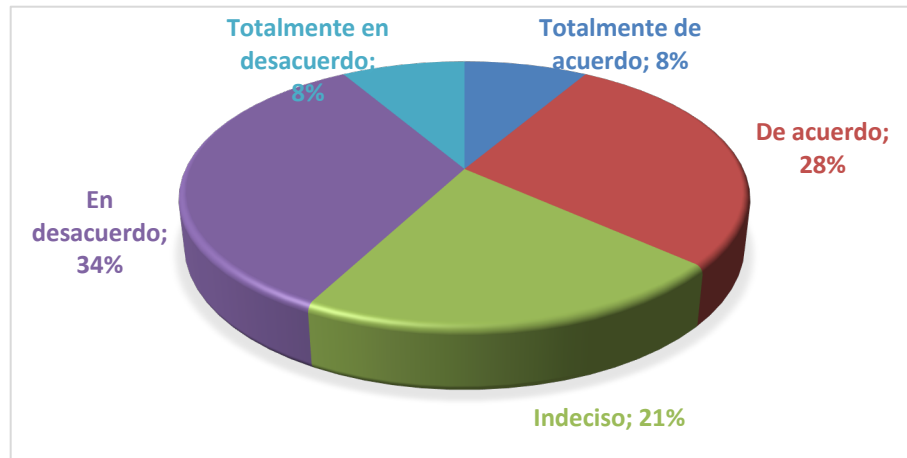


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 6% de los títulos mineros considera muy importante el proyecto en el uso y la calidad del espacio, el 18% define como importante el uso y la calidad del espacio en la ejecución del proyecto, a su turno el 35% lo considera como moderadamente importante, sin embargo, el 41% lo considera de poca o sin importancia.

7.2.9.2 Análisis de la comunidad en el uso y calidad del espacio

Grafica 44. *Percepción de la población en el uso y la calidad de espacio utilizado en el proyecto*

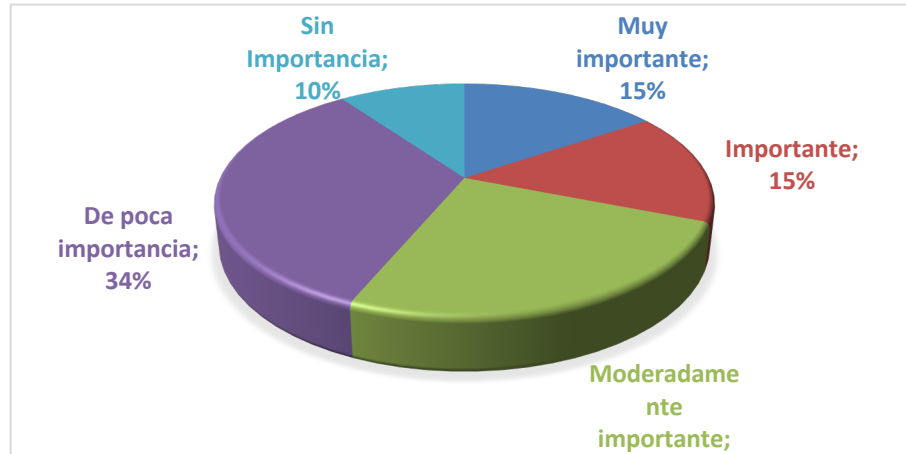


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 34% de los títulos mineros se encuentran desacuerdo y el 28% de acuerdo en que la comunidad ha estado de acuerdo con el uso y la calidad de espacio utilizado en el proyecto, el 21% se encuentra indeciso en la influencia de la población con el uso y la calidad del espacio utilizado en el proyecto, el 8% está totalmente en desacuerdo y el 8% totalmente de acuerdo.

7.2.9.3 Análisis importancia de la comunidad en la zona de influencia

Grafica 45. *Percepción en la importancia que tiene la comunidad de la zona de influencia en el proyecto*

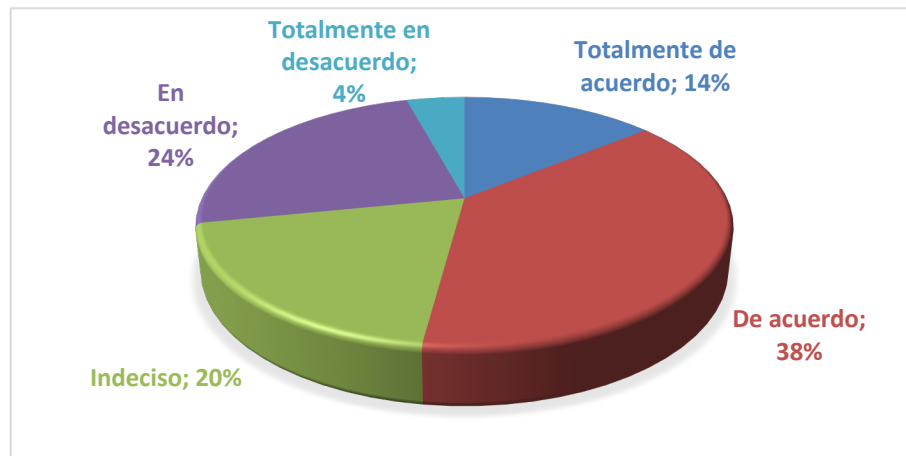


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 15% de los títulos mineros considera que es muy importante la vinculación de la comunidad con el proyecto en la zona de influencia, el 15% define como importante la vinculación de la comunidad con el proyecto en la zona de influencia, a su turno el 25% lo considera como moderadamente importante, sin embargo, el 44% lo considera de poca o sin importancia.

7.2.9.4 *Análisis de impacto en la comunidad*

Grafica 46. Percepción de la contratación de personal de la zona de influencia

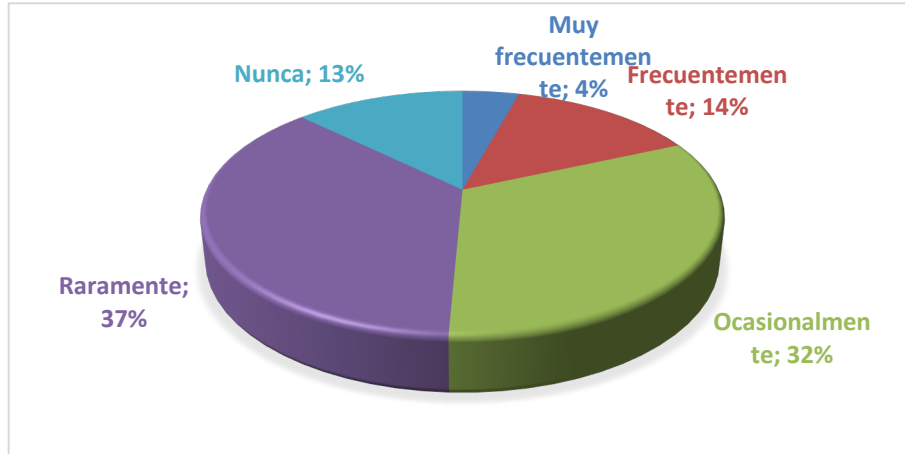


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 24% de los títulos mineros se encuentran en desacuerdo y el 38% de acuerdo en que la comunidad labore en la ejecución del proyecto contribuyendo con la economía de la zona de influencia, el 20% se encuentra indeciso del impacto generado a la comunidad, el 4% está totalmente en desacuerdo y el 14% totalmente de acuerdo.

7.2.9.5 Análisis de impacto de la comunidad en las inversiones de compensación

Grafica 47. Frecuencia de las reuniones con la comunidad para las inversiones de compensación



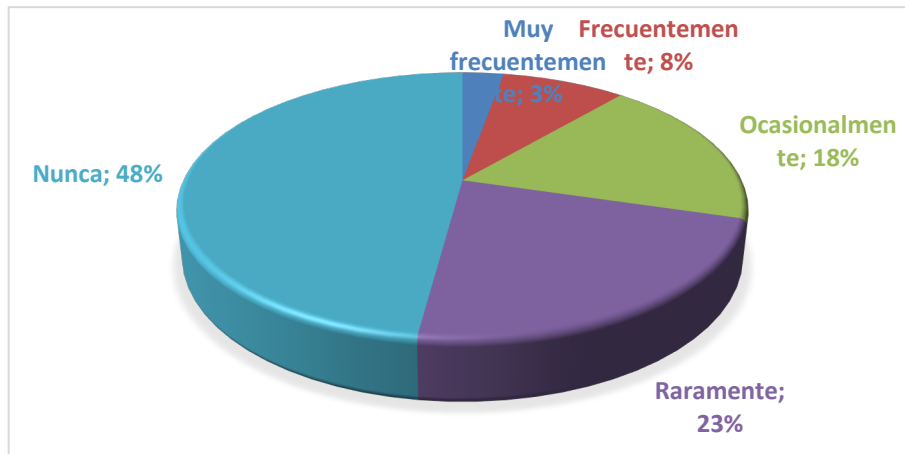
Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 18% (muy frecuente y frecuentemente) realizan reuniones con la comunidad para darles acceso a las inversiones de compensación a realizar en la zona de influencia, sin embargo, el 32% de títulos realizan ocasionalmente las reuniones y el 50% (raramente y nunca) realizan las reuniones con la comunidad para darles acceso a las inversiones de compensación a realizar en la zona de influencia.

7.2.10 Perjuicios

7.2.10.1 Análisis de frecuencia por el ruido elevado

Grafica 48. Frecuencia en que se presenta ruido elevado en la ejecución del proyecto

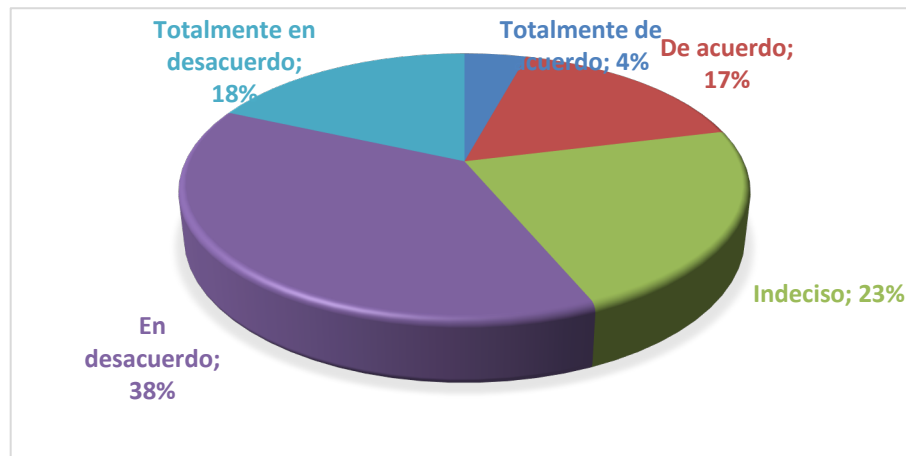


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 11% (muy frecuente y frecuentemente) presentan niveles elevados de ruido en la ejecución el proyecto, sin embargo, el 18% de títulos realizan ocasionalmente niveles elevados de ruido y el 71% (raramente y nunca) no realizan niveles elevados de ruido.

7.2.10.2 Análisis de inconformidad de la comunidad por ruido

Grafica 49. *Percepción en los inconformismos en la comunidad por el elevado ruido*

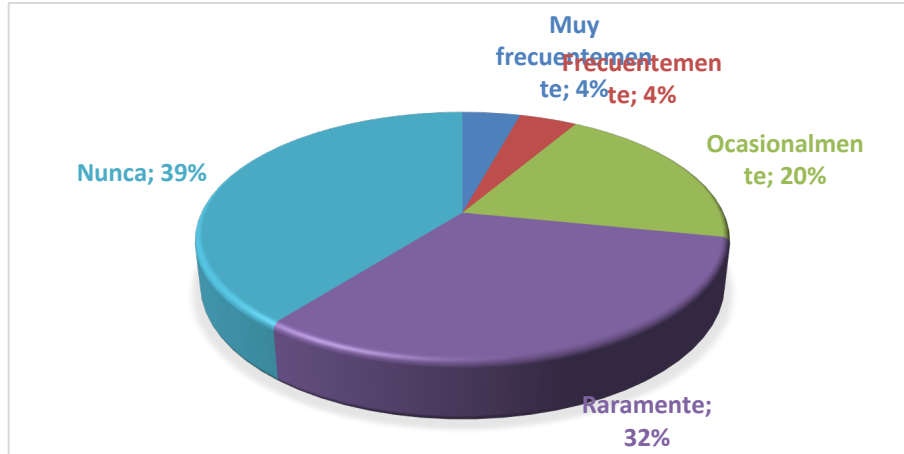


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 38% de los títulos mineros se encuentran desacuerdo y el 17% de acuerdo en que la comunidad ha presentado inconformismo por los niveles elevados de ruido en la zona de influencia, el 23% se encuentra indeciso en los inconformismos, el 18% está totalmente en desacuerdo y el 4% totalmente de acuerdo

7.2.10.3 Análisis de enfermedades por el ruido elevado

Grafica 50. *Frecuencia en que se han presentado enfermedades en la comunidad por el nivel elevado de ruido*

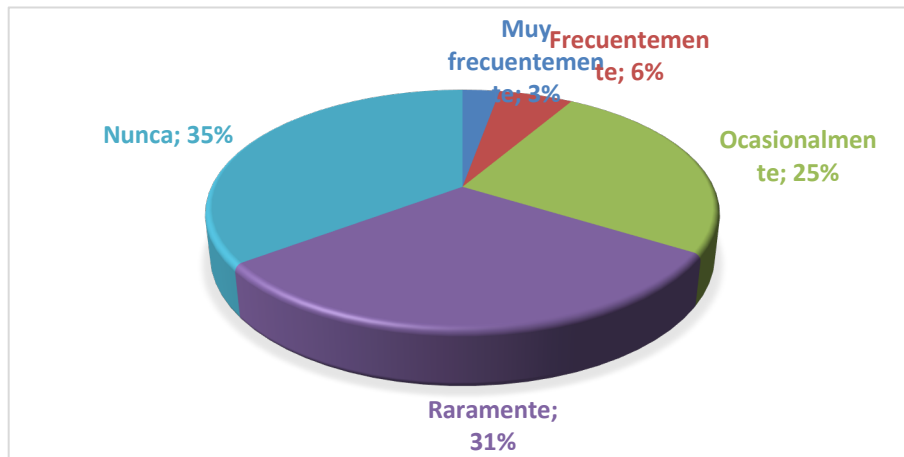


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 8% (muy frecuente y frecuentemente) presentan enfermedades en la comunidad por los niveles elevados de ruido en la ejecución el proyecto, sin embargo, el 20% de títulos presentan ocasionalmente enfermedades por niveles elevados de ruido y el 71% (raramente y nunca) no presentan enfermedades por los niveles elevados de ruido.

7.2.10.4 Análisis de enfermedades a los empleados por el ruido elevado

Grafica 51. Frecuencia en que se han presentado enfermedades en los trabajadores por el nivel elevado de ruido



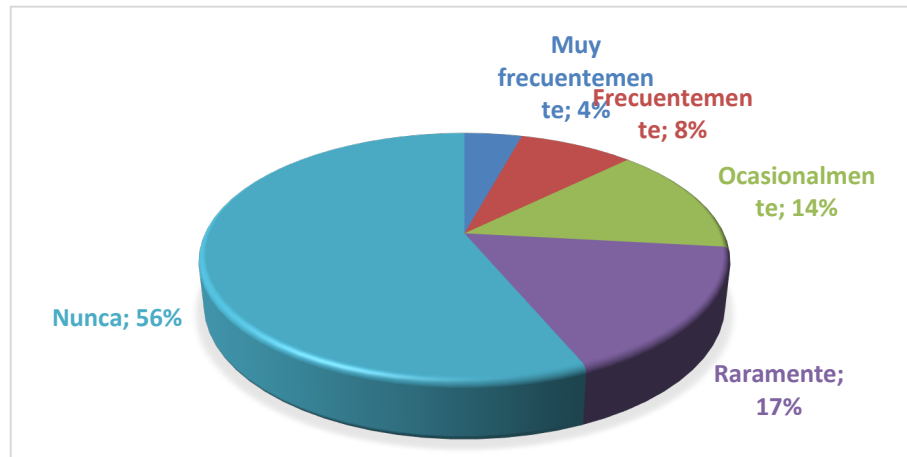
Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 9% (muy frecuente y frecuentemente) presentan enfermedades en los trabajadores por los niveles elevados de ruido en la ejecución el proyecto, sin embargo, el 25% de títulos presentan ocasionalmente enfermedades por niveles

elevados de ruido y el 66% (raramente y nunca) no presentan enfermedades por los niveles elevados de ruido.

7.2.10.5 Análisis de frecuencia por el Vibraciones

Grafica 52. Frecuencia se presenta Vibraciones en la ejecución del proyecto

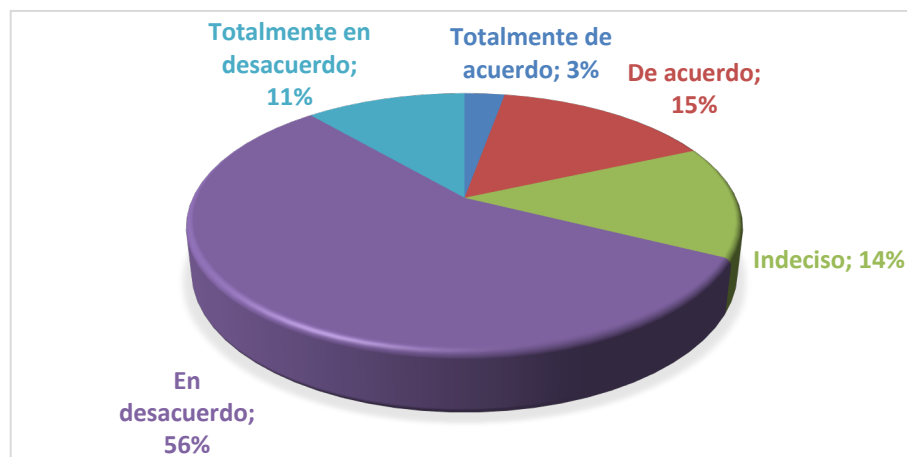


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 12% (muy frecuente y frecuentemente) presentan niveles elevados de Vibraciones en la ejecución el proyecto, sin embargo, el 14% de títulos realizan ocasionalmente niveles elevados de Vibraciones y el 62% (raramente y nunca) no realizan niveles elevados de Vibraciones.

7.2.10.6 Análisis de inconformidad de la comunidad por Vibraciones

Grafica 53. Percepción de los inconformismos en la comunidad por las Vibraciones en la zona de influencia

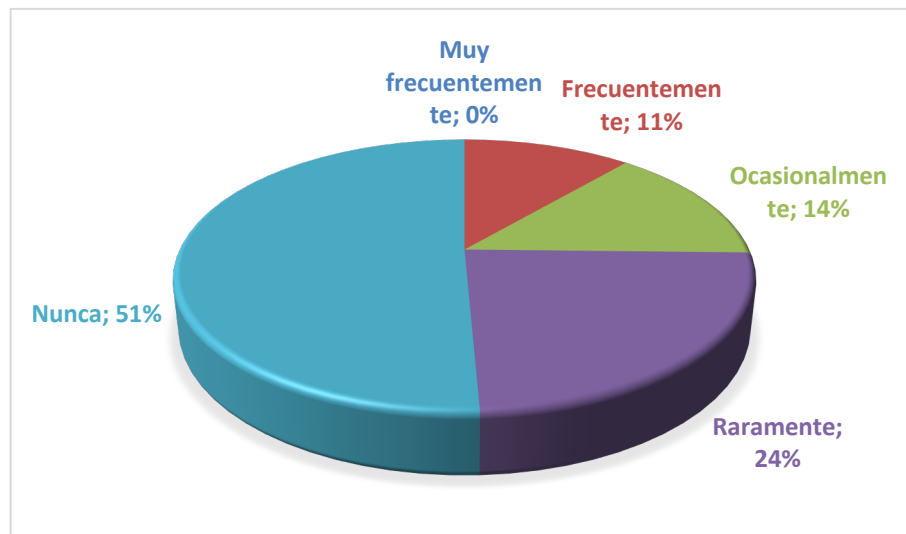


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 56% de los títulos mineros se encuentran desacuerdo y el 15% de acuerdo en que la comunidad ha presentado inconformismo por los niveles de Vibraciones en la zona de influencia, el 14% se encuentra indeciso en los inconformismos, el 11% está totalmente en desacuerdo y el 3% totalmente de acuerdo

7.2.10.7 Análisis de enfermedades por las Vibraciones

Grafica 54. Frecuencia en que se han presentado enfermedades en la comunidad por las vibraciones

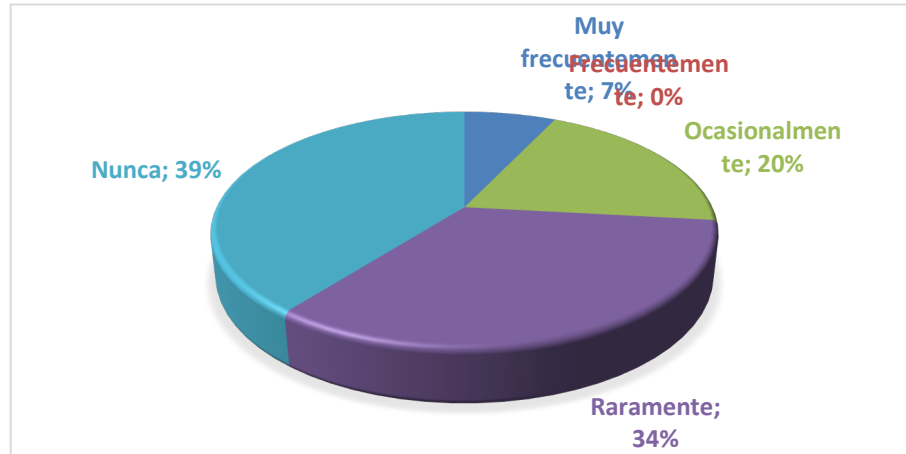


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 11% (muy frecuente y frecuentemente) presentan enfermedades en la comunidad por las vibraciones en la ejecución el proyecto, sin embargo, el 14% de títulos presentan ocasionalmente enfermedades por las vibraciones y el 75% (raramente y nunca) no presentan enfermedades las vibraciones.

7.2.10.8 Análisis de enfermedades a los empleados por las Vibraciones

Grafica 55. Frecuencia en que se han presentado enfermedades en los trabajadores por las vibraciones

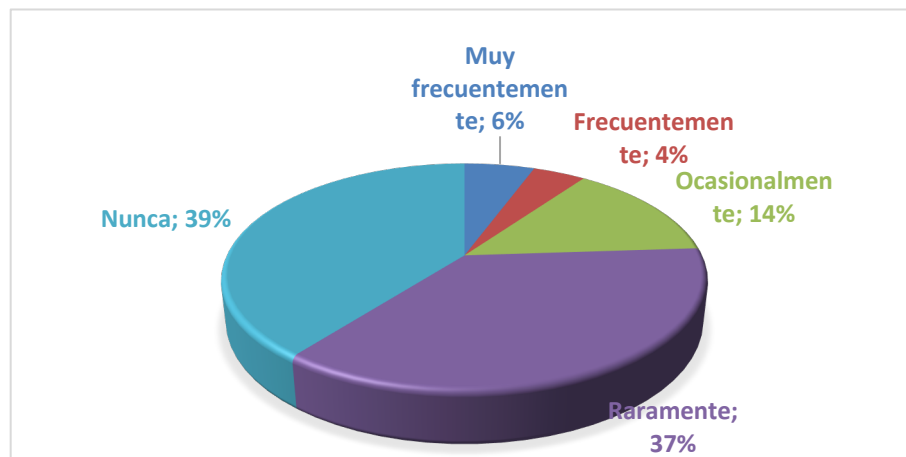


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 7% (muy frecuente y frecuentemente) presentan enfermedades en los trabajadores por las vibraciones en la ejecución el proyecto, sin embargo, el 20% de títulos presentan ocasionalmente enfermedades por las vibraciones y el 73% (raramente y nunca) no presentan enfermedades por las vibraciones.

7.2.10.9 Análisis de frecuencia por daños estructurales o remoción en masa por las vibraciones

Grafica 56. Frecuencia en que se presenta daños estructurales o remoción en masa por las vibraciones del proyecto



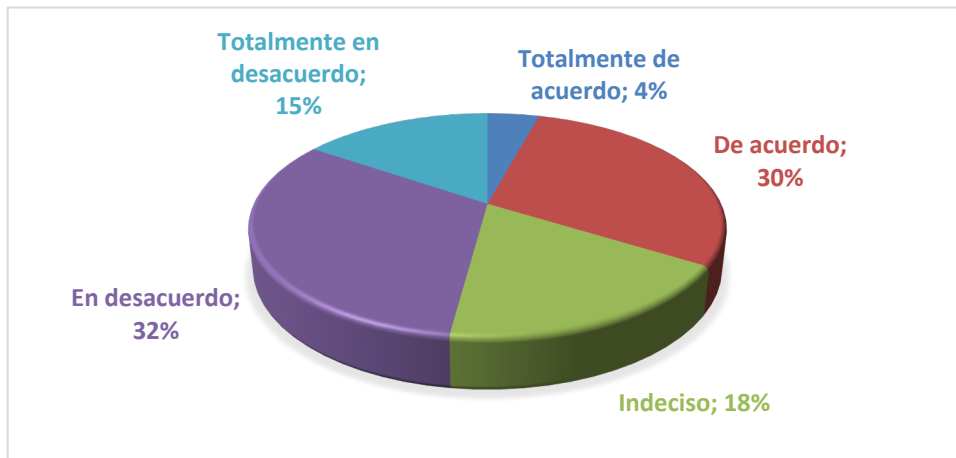
Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 10% (muy frecuente y frecuentemente) presentan daños estructurales o remoción en masa por las vibraciones en la ejecución el proyecto, sin embargo, el 14% de títulos realizan ocasionalmente los daños estructurales o remoción en masa

por las vibraciones y el 76% (raramente y nunca) no se generan daños estructurales o remoción en masa por las vibraciones.

7.2.10.10 Análisis de inconformidad de la comunidad por Daños estructurales o remoción en masa por las vibraciones

Grafica 57. *Percepción de los inconformismos por Daños estructurales o remoción en masa por las vibraciones en la zona de influencia*

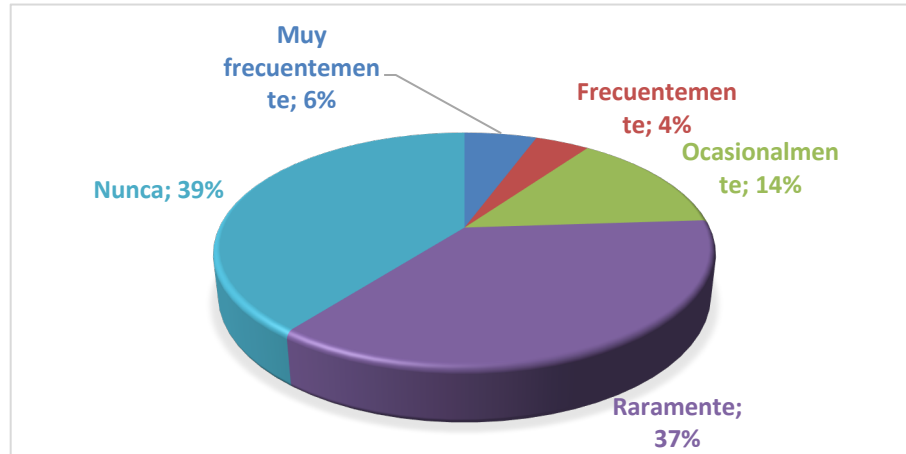


Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 32% de los títulos mineros se encuentran en desacuerdo y el 30% de acuerdo en que la comunidad ha presentado inconformismo por los daños estructurales o remoción en masa por las vibraciones en la zona de influencia, el 18 se encuentra indeciso en los inconformismos, el 15% está totalmente en desacuerdo y el 4% totalmente de acuerdo.

7.2.10.11 Análisis de frecuencia de enfermedades de los trabajadores por el polvo o material particulado

Grafica 58. *Frecuencia se han presentado enfermedades en los trabajadores por el polvo o material particulado*



Fuente: El autor a partir de los datos recolectados

De acuerdo con la gráfica anterior se identificó que el 10% (muy frecuente y frecuentemente) presentan enfermedades los trabajadores por el polvo o material particulado en la ejecución el proyecto, sin embargo, el 14% de títulos ocasionalmente presentan enfermedades los trabajadores por el polvo o material particulado en la ejecución el proyecto y el 76% (raramente y nunca) no presentan enfermedades los trabajadores por el polvo o material particulado en la ejecución el proyecto.

8. PLAN DE INTERVENCIÓN

El plan de intervención permite utilizar el diagnóstico y caracterización de los problemas e impactos generados en los aspectos internos de los cuales nos permite plantear estrategias que permitan articular los actores como son: el Ministerio de Minas y Energía, el Ministerios de Ambiente y Desarrollo sostenible, Corporaciones autónomas, Agencia Nacional Minera, Agencia Nacional de Hidrocarburos, Unidad de Planeación Minero Energética – UPME, Comisión de Regulación de Energía y Gas – CREG, Financiera Energética Nacional, Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas, Servicio Geológico Colombiano, con los titulares mineros.

La intervención puede tener diversas finalidades: correctiva, preventiva o de desarrollo. Sin embargo, es importante notar que bajo una u otra modalidad siempre los proyectos se proponen la transformación de la realidad y se centran en el “hacer”. Más concretamente, se trata de la planificación de acciones articuladas que permitan que el ente, sector, institución o territorio que se debe intervenir alcance un nivel óptimo de funcionamiento o desarrollo.

En consecuencia, para que el proyecto sea exitoso y aplicable se formuló un plan de intervención el cual se desarrolló con base en el análisis realizado a cada titular minero, identificando las falencias y a que segmento de títulos mineros se debe dirigir las actividades para lograr la sostenibilidad ambiental y poder cumplir con las buenas prácticas en la minería.

Tabla 4. Plan de Intervención

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
transporte	Se identificó el 31% de los encuestados se encuentran indeciso y en desacuerdo c/u,	Realizar una evaluación de las variaciones de las vías de acceso al área de influencia	No evaluaciones/ No de títulos *100	titulares mineros

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
	<p>respecto a si las condiciones de transporte de las personas mejoraron, el 25% está de acuerdo con evidenciar la mejora en las condiciones de transporte de las personas que viven en la zona de influencia</p>	<p>para generar una trazabilidad de los impactos y cómo influye el proyecto en las condiciones de transporte.</p>		
		<p>Evaluar cómo puede generarse aspectos positivos en las condiciones de transporte para los casos específicos de los indecisos.</p>	<p>No evaluaciones/ No de títulos indecisos *100</p>	<p>titulares mineros</p>
	<p>Se identificó que el 56%(En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de los títulos mineros no ha presentado variaciones en la malla vial por transporte de materiales y materias primas, sin embargo el 30%(totalmente de acuerdo y de acuerdo) ha presente daños y deterioro en la malla vial por el transporte de materiales en</p>	<p>Para 14% de los títulos mineros que se encuentran indecisos realizar una evaluación de las rutas, pesos de los vehículos, frecuencias con el objetivo de identificar los impactos generados en la movilización de las materias primas Para el 30% de los títulos</p>	<p>No evaluaciones/ No de títulos *100</p>	<p>titulares mineros</p>

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
	<p>la zona de influencia, a su turno se evidencia un 14% que no ha identificado si presenta deterioro en la malla vial por la ejecución del proyecto por la ubicación, ciclo económico o industrias cercanas que pueden impactar la malla vial.</p>	<p>mineros que evidencian alteración en las vías evaluar cuál es el material y frecuencia recomendados para las necesidades actuales del proyecto y así disminuir el impacto.</p>		
	<p>Se identificó que el 34% (muy frecuente y frecuentemente) realizan el mantenimiento a la malla vial, sin embargo, el 37% siendo la mayor cantidad de títulos realizan ocasionalmente el mantenimiento y el 29% (raramente y nunca) realizan el mantenimiento de las vías.</p>	<p>Para el 29% de los títulos que realizan raramente o nunca el mantenimiento de las vías, es necesario identificar y evaluar cómo se controla los daños a las vías de acceso, como el deterior genera impactos negativos tanto al ecosistema como a la población.</p>	<p>No evaluaciones/ No de títulos que raramente o nunca realizan mantenimiento *100</p>	<p>titulares mineros</p>

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
Energía	<p>Se identificó que el 49% (totalmente de acuerdo y de acuerdo) de los títulos mineros realizan el uso adecuado de las energías en el desarrollo del proyecto, sin embargo, el 28% (En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) manifiesta que no considera realizar un uso racional de energía en el desarrollo del proyecto, a su turno se evidencia un 16% se manifiesta indeciso en la respuesta sobre si realiza un uso racional de la energía en el desarrollo del proyecto.</p>	<p>El 28% de los títulos mineros que manifiestan no realizan un uso racional de energía, requiere evaluar sus consumos actuales, costos fijos y variables en la energía y que actividades se pueden implementar para disminuir costos.</p>	<p>No evaluaciones/ No de títulos que raramente o nunca realizan uso racional de energía *100</p>	<p>titulares mineros</p>
		<p>Se recomienda formular el programa de usos y ahorro eficiente de energía para los títulos mineros que no cuenten con él.</p>	<p>No de usos y ahorro eficiente de energía/ No títulos totales *100</p>	<p>actores externos</p>
	<p>Se identificó que el 11% de los títulos mineros considera que utilizar energías renovables es muy importante, el 32% define como importante el uso de</p>	<p>El 16 % de los títulos mineros que consideran con poca o sin importancia el uso de energías renovables es necesario realizar una</p>	<p>No títulos capacitados/No títulos mineros con poca o sin importancia por el uso</p>	<p>Gerencia</p>

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
	<p>energías renovables en la ejecución del proyecto, a su turno el 41% lo considera como moderadamente importante, sin embargo, el 16% lo considera de poca o sin importancia.</p>	<p>capacitación y sensibilización sobre las ventajas, reducción de gastos y aumento de utilidad al implementar energías renovables</p>	<p>de energías renovables *100</p>	
	<p>Se identificó que el 53% (En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de los títulos mineros no utilizar energía para darle un valor agregado al producto, sin embargo, el 27% (totalmente de acuerdo y de acuerdo) realiza consumos de energía para darles valor agregado a sus productos, a su turno se evidencia un 15% se encuentra indeciso en el uso de energía para darle valor agregado al producto.</p>	<p>el 53% (En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de los títulos mineros no utilizar energía para darle un valor agregado al producto, realizar una capacitación sobre las alternativas de optimización de los productos y los aumentos de utilidades en la diversificación de los productos, así como el abastecimiento de la demanda de otros productos.</p>	<p>No estudios/ No títulos mineros*100</p>	<p>titulares mineros</p>

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
Agua	Se identificó que el 29% (En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de los títulos mineros no realizan un uso adecuado del agua, sin embargo, el 47% (totalmente de acuerdo y de acuerdo) realiza un uso adecuado del agua, a su turno se evidencia un 16% se encuentra indeciso en si el uso es adecuado o no el agua utilizada en el proyecto.	Realizar al 29% (En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) y 16% se encuentra indeciso en si el uso es adecuado o no el agua utilizada en el proyecto un proceso de capacitación y sensibilización para el uso adecuado del agua.	No títulos capacitados/No títulos mineros en desacuerdo o total en dar un valor agregado *100	Gerencia,
		Verificar la formulación del Programa de uso y ahorro eficiente del agua - PUEAA	No PUEAA/No títulos mineros	actores externos
	Se identificó que el 48%(En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de los títulos mineros no ha identificado si el proyecto genera impactos negativos por consumos excesivos de agua afectando a la comunidad, sin	Evaluar el cumplimiento de las actividades establecidas en el Programa de Uso y Ahorro Eficiente del agua - PUEAA Para el 48% de los títulos mineros que se encuentran en desacuerdo y totalmente en	No actividades cumplidas en el PUEAA / No títulos mineros en desacuerdo o totalmente en desacuerdo	actores externos

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
	<p>embargo el 24%(totalmente de acuerdo y de acuerdo) ha identificado si el proyecto genera impactos negativos por consumos excesivos de agua afectando a la comunidad, a su turno se evidencia un 20% se encuentra indeciso en la identificación de impactos por consumos excesivos de agua afectando a la comunidad.</p>	<p>desacuerdo y para el 16% de los títulos que se encuentran indecisos realizar la evaluación y mediciones de los consumos de agua, para proponer opciones de cambio u operaciones para optimizar y disminuir el consumo del agua.</p>		
	<p>Se identificó que el 31% (muy frecuente y frecuentemente) realizan el mantenimiento o recuperación de la ronda de las fuentes hídricas, sin embargo, el 39% siendo la mayor cantidad de títulos realizan ocasionalmente el mantenimiento y el 29%</p>	<p>Para el 29% de los títulos mineros que raramente y nunca realizan el mantenimiento de la ronda, establecer unas capacitaciones y sensibilizaciones para disminuir el impacto generado por el proyecto en la ronda de la fuente hídrica</p>	<p>No títulos capacitados/No títulos mineros que raramente o nunca realizan mantenimiento de la ronda *100</p>	<p>Gerencia</p>

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
	(raramente y nunca) realizan el mantenimiento de la ronda.			
	Se identificó que el 25%(En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de los títulos mineros no considera que la implementación del uso de aguas lluvia generaría un impacto positivo para disminuir los consumos de agua en el proyecto, sin embargo el 55%(totalmente de acuerdo y de acuerdo) ha identificado que la reducción de consumos con la utilización de nuevas alternativas como el uso de aguas lluvia generara un impacto positivo, a su turno se evidencia un 20% se encuentra indeciso en el impacto que generara la	Realizar una capacitación y sensibilización para generar conciencia del uso y reusó de aguas para disminuir la cantidad de agua consumida.	No títulos capacitados/No títulos mineros *100	Gerencia,

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
	implementación del uso de aguas lluvia generaría para disminuir los consumos de agua en el proyecto.			
	Se identificó que el 35%(En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de los títulos mineros no está de acuerdo con realizar la capacitación a la comunidad con el uso y ahorro eficiente del agua y como realizar la inclusión del agua lluvia a las tradiciones o formas de vida actuales, sin embargo el 40%(totalmente de acuerdo y de acuerdo) está de acuerdo con realizar la capacitación a la comunidad con el uso y ahorro eficiente del agua y como realizar la inclusión del agua lluvia a las tradiciones o formas de vida actuales, a su turno	Realizar el acompañamiento de la capacitación a la comunidad de la zona de influencia para disminuir el consumo de agua y la implementación de aguas lluvia en la vida cotidiana.	No títulos capacitados/No títulos mineros *100	Gerencia

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
	<p>se evidencia un 25% se encuentra indeciso en realizar la capacitación a la comunidad con el uso y ahorro eficiente del agua y como realizar la inclusión del agua lluvia a las tradiciones o formas de vida actuales.</p>			
	<p>Se identificó que el 41%(En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de los títulos mineros no ha realizado la identificación para realizar las mejoras en el proceso para no generar impactos negativos en las fuentes hídricas, sin embargo el 33%(totalmente de acuerdo y de acuerdo) ha identificado las mejoras en el proceso para no generar impactos negativos en las fuentes hídricas, a su turno se evidencia un 25% se</p>	<p>Realizar un estudio sectorial para evidenciar los impactos financieros, técnicos, ambientales y operativos del uso de aguas lluvia y disminución del consumo de agua</p>	<p>No estudios/ No títulos mineros*100</p>	<p>actores externos</p>

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
	<p>encuentra indeciso en los procesos a optimizar para disminuir los impactos negativos en las fuentes hídricas.</p>			
	<p>Se identificó que el 49% (En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de los títulos mineros no ha realizado la identificación si le proyecto genero impactos negativos en las fuentes hídricas, sin embargo, el 26% (totalmente de acuerdo y de acuerdo) ha identificado los impactos negativos generados en las fuentes hídricas por el proyecto, a su turno se evidencia un 25% se encuentra indeciso en los impactos negativos en las fuentes hídricas generados por el proyecto.</p>	<p>Realizar una evaluación ambiental tomando como punto de partida el estado inicial de las fuentes hídricas definida en la licencia ambiental y el estado actual de las fuentes hídricas una vez iniciado el proyecto.</p>	<p>No evaluaciones/ No títulos mineros*100</p>	<p>titulares mineros</p>
		<p>Para los títulos que evidenciaron impactos negativos realizar un acompañamiento en la implementación de actividades para disminuir o recuperar el ecosistema después del daño</p>	<p>No títulos capacitados/No títulos mineros *100</p>	<p>titulares mineros</p>

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
		<p>Para los títulos que no evidenciaron impactos o están indecisos verificar las actividades que ejecutan para evitar impactos en las fuentes hídricas y la eficiencia de estas</p>	<p>No evaluaciones/ No títulos mineros*100</p>	<p>titulares mineros</p>
<p>Ecosistemas</p>	<p>Se identificó que el 54% (En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de los títulos mineros no ha realizado la identificación si el proyecto generó impactos negativos en la biodiversidad de la zona de influencia, sin embargo el 23%(totalmente de acuerdo y de acuerdo) ha identificado los impactos negativos generados en la biodiversidad de la zona de influencia, a su turno se evidencia un 24% se encuentra indeciso en los impactos negativos en la</p>	<p>Realizar una evaluación ambiental tomando como punto de partida el estado inicial de la biodiversidad definido en la licencia ambiental y el estado actual de las fuentes hídricas una vez iniciado el proyecto.</p>	<p>No evaluaciones/ No títulos mineros*100</p>	<p>titulares mineros</p>

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
	<p>biodiversidad de la zona de influencia generados por el proyecto.</p>			
	<p>Se identificó que el 49% (En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de los títulos mineros no ha realizado la identificación si el proyecto genero impactos negativos en la fauna de la zona de influencia, sin embargo, el 21% (totalmente de acuerdo y de acuerdo) ha identificado los impactos negativos generados en la fauna de la zona de influencia, a su turno se evidencia un 30% se encuentra indeciso en los impactos negativos en la fauna de la zona de influencia generados por el proyecto.</p>	<p>Realizar una evaluación ambiental tomando como punto de partida el estado inicial de la diversidad de la fauna en la zona de influencia definida en la licencia ambiental y el estado actual de las fuentes hídricas una vez iniciado el proyecto.</p>	<p>No evaluaciones/ No títulos mineros*100</p>	<p>titulares mineros</p>

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
	<p>Se identificó que el 49% (En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de los títulos mineros no ha realizado la identificación si el proyecto genero impactos negativos en la flora de la zona de influencia, sin embargo, el 21% (totalmente de acuerdo y de acuerdo) ha identificado los impactos negativos generados en la flora de la zona de influencia, a su turno se evidencia un 30% se encuentra indeciso en los impactos negativos en la flora de la zona de influencia generados por el proyecto.</p>	<p>Realizar una evaluación ambiental tomando como punto de partida el estado inicial de la diversidad de la flora en la zona de influencia definida en la licencia ambiental y el estado actual de las fuentes hídricas una vez iniciado el proyecto.</p>	<p>No evaluaciones/ No títulos mineros*100</p>	<p>titulares mineros</p>
	<p>Se identificó que el 37% (muy frecuente y frecuentemente) realizan jornadas de restauración del hábitat, sin embargo, el 17%</p>	<p>Capacitar y sensibilizar al 37% de los títulos que no</p>	<p>No títulos mineros capacitados/ No títulos mineros totales</p>	<p>actores externos</p>

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
	<p>de títulos realizan ocasionalmente el mantenimiento y el mayor porcentaje 37% (raramente y nunca) realizan jornadas de restauración del hábitat.</p>	<p>realizan jornadas de restauración del hábitat</p>		
	<p>Se identificó que el 49%(En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de los títulos mineros no ha identificado variaciones en las actividades socioculturales de la comunidad por los impactos negativos en el ecosistema de la zona de influencia, sin embargo el 26%(totalmente de acuerdo y de acuerdo) ha identificado variaciones en las actividades socioculturales de la comunidad por los impactos negativos en el ecosistema de la zona de influencia, a su turno se evidencia</p>	<p>Realizar una evaluación ambiental tomando como punto de partida el estado inicial del ecosistema y su relación con la cultura de la comunidad en la zona de influencia definida en la licencia ambiental y el estado actual de las fuentes hídricas una vez iniciado el proyecto.</p>	<p>No evaluaciones/ No títulos mineros*100</p>	<p>titulares mineros</p>

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
	<p>un 14% se encuentra indeciso en las variaciones en las actividades socioculturales de la comunidad por los impactos negativos en el ecosistema de la zona de influencia.</p>			
	<p>Se identificó que el 45%(En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de los títulos mineros no ha realizado la inclusión de la comunidad en las actividades de restauración del hábitat en la zona de influencia, sin embargo el 35%(totalmente de acuerdo y de acuerdo) ha realizado la inclusión de la comunidad en las actividades de restauración del hábitat en la zona de influencia, a su turno se evidencia un 20% se encuentra indeciso en la inclusión de la</p>	<p>Capacitar y sensibilizar a la comunidad para generar un frente de recuperación para la restauración del hábitat entre los empleados del proyecto y la comunidad</p>	<p>No títulos capacitados/No títulos mineros *100</p>	<p>Gerencia,</p>

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
	comunidad en las actividades de restauración del hábitat en la zona de influencia.			
Residuos y empaques	Se identificó que el 28% (muy frecuente y frecuentemente) realizan la disposición de residuos sólidos, sin embargo, el 32% de los títulos realizan ocasionalmente la disposición y el 40% (raramente y nunca) realizan la disposición de residuos sólidos.	Realizar una capacitación para el manejo y disposición de residuos sólidos	No títulos capacitados/No títulos mineros *100	Gerencia
	Se identificó que el 4% de los títulos mineros considera que la separación de residuos sólidos en el desarrollo del proyecto es muy importante, el 14% define como importante la separación de residuos sólidos en el desarrollo del proyecto, a su turno el 41% lo	Realizar una capacitación sobre separación en la fuente,	No títulos capacitados/No títulos mineros *100	Gerencia

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
	<p>considera como moderadamente importante, sin embargo, el 38% lo considera de poca o sin importancia.</p>			
	<p>Se identificó que el 30% (muy frecuente y frecuentemente) realizan capacitaciones a sus empleados sobre la separación de residuos y el uso de las 4R (reduce, recicla, reutiliza, recupera), sin embargo, el 14% de títulos realizan ocasionalmente capacita a sus empleados y el 56% (raramente y nunca) realizan capacitaciones.</p>	<p>Capacitar y sensibilizar al 14% de los títulos que no realizan separación de residuos y aplicación de las 4R</p>	<p>No títulos capacitados/No títulos mineros *100</p>	<p>actores externos</p>
	<p>Se identificó que el 35%(En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de los títulos mineros no está de acuerdo con realizar la</p>	<p>Incentivar el acompañamiento de la capacitación a la comunidad de la zona de influencia para</p>	<p>No personas capacitadas/población por título minero *100</p>	<p>Gerencia,</p>

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
	<p>capacitación a la comunidad con los procesos de separación de residuos en la fuente, sin embargo el 49%(totalmente de acuerdo y de acuerdo) está de acuerdo con realizar la capacitación a la comunidad con los procesos de separación de residuos en la fuente, a su turno se evidencia un 15% se encuentra indeciso en realizar la capacitación a la comunidad con los procesos de separación de residuos en la fuente.</p>	<p>disminuir la generación de residuos, separación en la fuente y las opciones de aplicar las 4R</p>		
	<p>Se identificó que el 36% (muy frecuente y frecuentemente) realizan la disposición de residuos sólidos peligroso, sin embargo, el 15% de los títulos realizan ocasionalmente la disposición y el</p>	<p>Realizar una capacitación para el manejo y disposición de residuos peligroso</p>	<p>No títulos capacitados/No títulos mineros *100</p>	<p>Gerencia</p>

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
	<p>48% (raramente y nunca) realizan la disposición de residuos sólidos peligrosos.</p> <p>Se identificó que el 31% de los títulos mineros se encuentran desacuerdo y el 30% de acuerdo en que se utilice un gestor como disposición de residuos peligrosos, el 21% se encuentra indeciso en el manejo de residuos peligrosos, el 7% está totalmente en desacuerdo y el 6% totalmente de acuerdo</p>	<p>Capacitar y sensibilizar a los títulos que no realizan las disposiciones de residuos peligroso de forma óptima y segura</p>	<p>No títulos capacitados/No títulos mineros *100</p>	<p>titulares mineros</p>
<p>Materiales y recursos</p>	<p>Se identificó que el 25% (muy frecuente y frecuentemente) generan materiales tóxicos en la ejecución del proyecto, sin embargo, el 28% de los títulos generan ocasionalmente</p>	<p>Realizar una capacitación para el manejo y disposición de materiales tóxicos</p>	<p>No títulos capacitados/No títulos mineros *100</p>	<p>Gerencia</p>

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
	<p>materiales tóxicos y el 47% (raramente y nunca) generan materiales tóxicos en la ejecución del proyecto.</p>			
	<p>Se identificó que el 10% de los títulos mineros considera muy importante el manejo y generación de residuos tóxicos, el 11% define como importante el manejo y generación de residuos tóxicos, a su turno el 18% lo considera como moderadamente importante, sin embargo, el 50% lo considera de poca o sin importancia.</p>	<p>Capacitar y sensibilizar a los títulos que no realizan el manejo idóneo a los materiales tóxicos, realizando énfasis en la responsabilidad que esto conlleva tanto en la sociedad como en el ecosistema.</p>	<p>No títulos capacitados/No títulos mineros *100</p>	<p>actores externos</p>
	<p>Se identificó que el 7% de los títulos mineros considera la Reusabilidad o renovabilidad de los materiales y recursos muy importante, el 14% define como</p>	<p>Capacitar y sensibilizar a los títulos para aumentar la reusabilidad y renovabilidad de los materiales y recursos</p>	<p>No títulos capacitados/No títulos mineros *100</p>	<p>actores externos</p>

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
	<p>importante la Reusabilidad o renovabilidad de los materiales y recursos, a su turno el 31% lo considera como moderadamente importante, sin embargo, el 48% lo considera de poca o sin importancia.</p>			
Emisiones	<p>Se identificó que el 28% (muy frecuente y frecuentemente) realizan mediciones sobre las emisiones generadas en el aire, sin embargo, el 34% de títulos realizan ocasionalmente las mediciones y el 38% (raramente y nunca) realizan mediciones sobre las emisiones generadas en el aire.</p>	<p>Capacitar e incentivar el monitoreo sobre las emisiones realizadas</p>	<p>No títulos capacitados/No títulos mineros *100</p>	<p>actores externos</p>
	<p>Se identificó que el 23% (muy frecuente y frecuentemente) realizan mediciones sobre las</p>	<p>Capacitar e incentivar el monitoreo sobre las emisiones realizadas</p>	<p>No títulos capacitados/No títulos mineros *100</p>	<p>actores externos</p>

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
	<p>emisiones generadas en el suelo, sin embargo, el 20% de títulos realizan ocasionalmente las mediciones y el 49% (raramente y nunca) realizan mediciones sobre las emisiones generadas en el suelo.</p>			
	<p>Se identificó que el 38% (muy frecuente y frecuentemente) realizan mediciones sobre las emisiones generadas en el agua, sin embargo, el 34% de títulos realizan ocasionalmente las mediciones y el 28% (raramente y nunca) realizan mediciones sobre las emisiones generadas en el agua.</p>	<p>Capacitar e incentivar el monitoreo sobre las emisiones realizadas</p>	<p>No títulos capacitados/No títulos mineros *100</p>	<p>actores externos</p>
	<p>Se identificó que el 10% de los títulos mineros considera muy</p>	<p>Definir un plan de acción cuando los limites este fuera de</p>	<p>No planes de acción/ No títulos mineros*100</p>	<p>Gerencia</p>

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
	<p>importante realizar el control sobre las emisiones en el aire para disminuir el impacto en la zona de influencia, el 32% define como importante el control sobre las emisiones en el aire para disminuir el impacto en la zona de influencia, a su turno el 25% lo considera como moderadamente importante, sin embargo, el 32% lo considera de poca o sin importancia</p>	<p>lo establecido por la Regulación</p>		
	<p>Se identificó que el 13% de los títulos mineros considera muy importante realizar el control sobre las emisiones en el suelo para disminuir el impacto en la zona de influencia, el 21% define como importante el control sobre las emisiones en el suelo para</p>	<p>Definir un plan de acción cuando los limites este fuera de lo establecido por la Regulación</p>	<p>No planes de acción/ No títulos mineros*100</p>	<p>Gerencia</p>

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
	<p>disminuir el impacto en la zona de influencia, a su turno el 30% lo considera como moderadamente importante, sin embargo, el 37% lo considera de poca o sin importancia.</p>			
	<p>Se identificó que el 21% de los títulos mineros considera muy importante realizar el control sobre las emisiones en el agua para disminuir el impacto en la zona de influencia, el 28% define como importante el control sobre las emisiones en el agua para disminuir el impacto en la zona de influencia, a su turno el 25% lo considera como moderadamente importante, sin embargo, el 24%</p>	<p>Definir un plan de acción cuando los limites este fuera de lo establecido por la Regulación</p>	<p>No planes de acción/ No títulos mineros*100</p>	<p>Gerencia</p>

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
	lo considera de poca o sin importancia.			
	Se identificó que el 42% de los títulos mineros se encuentran desacuerdo y el 18% de acuerdo en que las emisiones en el aire han realizado las alteraciones en la zona de influencia, el 18% se encuentra indeciso en la identificación de alteraciones por las emisiones, el 15% está totalmente en desacuerdo y el 6% totalmente de acuerdo	Realizar una evaluación de las alteraciones presentadas por las emisiones	No evaluaciones/ No títulos mineros*100	titulares mineros
	Se identificó que el 35% de los títulos mineros se encuentran desacuerdo y el 25% de acuerdo en que las emisiones en el agua han realizado las alteraciones en la zona de influencia, el 25% se	Realizar una evaluación de las alteraciones presentadas por las emisiones	No evaluaciones/ No títulos mineros*100	titulares mineros

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
	<p>encuentra indeciso en la identificación de alteraciones por las emisiones, el 10% está totalmente en desacuerdo y el 4% totalmente de acuerdo</p>			
	<p>Se identificó que el 42% de los títulos mineros se encuentran desacuerdo y el 17% de acuerdo en que las emisiones en el suelo han realizado las alteraciones en la zona de influencia, el 25% se encuentra indeciso en la identificación de alteraciones por las emisiones, el 8% está totalmente en desacuerdo y el 7% totalmente de acuerdo</p>	<p>Realizar una evaluación de las alteraciones presentadas por las emisiones</p>	<p>No evaluaciones/ No títulos mineros*100</p>	<p>titulares mineros</p>
<p>Planeación</p>	<p>Se identificó que el 6% de los títulos mineros considera muy importante el proyecto en el uso y</p>	<p>Garantizar que las actividades descritas en la</p>	<p>No actividades paisajísticas realizadas/No</p>	<p>Gerencia</p>

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
	<p>la calidad del espacio, el 18% define como importante el uso y la calidad del espacio en la ejecución del proyecto, a su turno el 35% lo considera como moderadamente importante, sin embargo, el 41% lo considera de poca o sin importancia.</p>	<p>licencia para mejoras paisajísticas se cumplan</p>	<p>actividades formuladas*100</p>	
	<p>Se identificó que el 15% de los títulos mineros considera que es muy importante la vinculación de la comunidad con el proyecto en la zona de influencia, el 15% define como importante la vinculación de la comunidad con el proyecto en la zona de influencia, a su turno el 25% lo considera como moderadamente importante, sin</p>	<p>Incentivar el acompañamiento de la comunidad de la zona de influencia para evaluar los impactos paisajísticos y de espacio</p>	<p>No de personas entrevistadas para evaluar/ No personas de la comunidad *100</p>	<p>actores externos</p>

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
	<p>embargo, el 44% lo considera de poca o sin importancia.</p>			
	<p>Se identificó que el 24% de los títulos mineros se encuentran desacuerdo y el 38% de acuerdo en que la comunidad labore en la ejecución del proyecto contribuyendo con la economía de la zona de influencia, el 20% se encuentra indeciso del impacto generado a la comunidad, el 4% está totalmente en desacuerdo y el 14% totalmente de acuerdo.</p>	<p>incentivar la contratación de personal de la zona para generar una dinámica socioeconómica en la zona</p>	<p>No personal contratado de la zona/ No total personas contratadas*100</p>	<p>Gerencia</p>
	<p>Se identificó que el 18% (muy frecuente y frecuentemente) realizan reuniones con la comunidad para darles acceso a las inversiones de compensación a realizar en la zona de influencia,</p>	<p>Incentivar el acompañamiento de la comunidad de la zona de influencia para evaluar las inversiones y conocer de las personas con mayor afectación</p>	<p>No de asistentes de la zona para evaluar/ No personas de la comunidad *100</p>	<p>actores externos</p>

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
	<p>sin embargo, el 32% de títulos realizan ocasionalmente las reuniones y el 50% (raramente y nunca) realizan las reuniones con la comunidad para darles acceso a las inversiones de compensación a realizar en la zona de influencia.</p>	<p>cuales son los requerimientos o inversiones necesarias para realizar</p>		
perjuicios	<p>Se identificó que el 11% (muy frecuente y frecuentemente) presentan niveles elevados de ruido en la ejecución el proyecto, sin embargo, el 18% de títulos realizan ocasionalmente niveles elevados de ruido y el 71% (raramente y nunca) no realizan niveles elevados de ruido.</p>	<p>Realizar el monitoreo de los niveles de ruido</p>	<p>No Monitoreo/ No títulos *100</p>	<p>titulares mineros</p>
	<p>Se identificó que el 38% de los títulos mineros se encuentran desacuerdo y el 17% de acuerdo</p>	<p>Identificar alternativa para el control de ruido para</p>	<p>No estudios/ No títulos mineros*100</p>	<p>actores externos</p>

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
	<p>en que la comunidad ha presentado inconformismo por los niveles elevados de ruido en la zona de influencia, el 23% se encuentra indeciso en los inconformismos, el 18% está totalmente en desacuerdo y el 4% totalmente de acuerdo</p>	<p>disminuir el impacto en la comunidad</p>		
	<p>Se identificó que el 8% (muy frecuente y frecuentemente) presentan enfermedades en la comunidad por los niveles elevados de ruido en la ejecución el proyecto, sin embargo, el 20% de títulos presentan ocasionalmente enfermedades por niveles elevados de ruido y el 71% (raramente y nunca) no presentan</p>	<p>implementar la alternativa para el control de ruido y así disminuir las enfermedades en la comunidad de la zona de influencia</p>	<p>No alternativas implementadas/ No títulos mineros*100</p>	<p>titulares mineros</p>

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
	<p>enfermedades por los niveles elevados de ruido.</p>			
	<p>Se identificó que el 9% (muy frecuente y frecuentemente) presentan enfermedades en los trabajadores por los niveles elevados de ruido en la ejecución el proyecto, sin embargo, el 25% de títulos presentan ocasionalmente enfermedades por niveles elevados de ruido y el 66% (raramente y nunca) no presentan enfermedades por los niveles elevados de ruido.</p>	<p>Entregarles a los trabajadores el equipo necesario para realizar su trabajo y disminuir la posibilidad de enfermedades por el nivel elevado de ruido</p>	<p>No implementos entregados por trabajador/ No trabajadores*100</p>	<p>Gerencia</p>
	<p>Se identificó que el 11% (muy frecuente y frecuentemente) presentan enfermedades en la comunidad por las vibraciones en la ejecución el proyecto, sin</p>	<p>implementar la alternativa para las vibraciones y así disminuir las enfermedades en la comunidad de la zona de influencia</p>	<p>No alternativas implementadas/ No títulos mineros*100</p>	<p>Gerencia,</p>

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
	<p>embargo, el 14% de títulos presentan ocasionalmente enfermedades por las vibraciones y el 75% (raramente y nunca) no presentan enfermedades las vibraciones.</p>			
	<p>Se identificó que el 7% (muy frecuente y frecuentemente) presentan enfermedades en los trabajadores por las vibraciones en la ejecución el proyecto, sin embargo, el 20% de títulos presentan ocasionalmente enfermedades por las vibraciones y el 73% (raramente y nunca) no presentan enfermedades por las vibraciones.</p>	<p>Entregarles a los trabajadores el equipo necesario para realizar su trabajo y disminuir la posibilidad de enfermedades por las vibraciones</p>	<p>No implementos entregados por trabajador/ No trabajadores*100</p>	<p>Gerencia,</p>

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
	<p>Se identificó que el 10% (muy frecuente y frecuentemente) presentan daños estructurales o remoción en masa por las vibraciones en la ejecución el proyecto, sin embargo, el 14% de títulos realizan ocasionalmente los daños estructurales o remoción en masa por las vibraciones y el 76% (raramente y nunca) no se generan daños estructurales o remoción en masa por las vibraciones.</p>	<p>Análisis de daños estructurales, causa y alternativa para el manejo del fenómeno presentado por las vibraciones</p>	<p>No estudios/ No títulos mineros*100</p>	<p>actores externos</p>
	<p>Se identificó que el 32% de los títulos mineros se encuentran desacuerdo y el 30% de acuerdo en que la comunidad ha presentado inconformismo por los daños estructurales o remoción en masa por las vibraciones en la zona de influencia, el 18 se</p>	<p>implementar la alternativa para el material particulado o polvo y así disminuir las enfermedades o inconformismos en la comunidad de la zona de influencia</p>	<p>No alternativas implementadas/ No títulos mineros*100</p>	<p>Gerencia</p>

IMPACTO	ANÁLISIS	PLAN DE MEJORA	INDICADOR	RESPONSABLE
	<p>encuentra indeciso en los inconformismos, el 15% está totalmente en desacuerdo y el 4% totalmente de acuerdo</p>			
	<p>Se identificó que el 10% (muy frecuente y frecuentemente) presentan enfermedades los trabajadores por el polvo o material particulado en la ejecución el proyecto, sin embargo, el 14% de títulos ocasionalmente presentan enfermedades los trabajadores por el polvo o material particulado en la ejecución el proyecto y el 76% (raramente y nunca) no presentan enfermedades los trabajadores por el polvo o material particulado en la ejecución el proyecto.</p>	<p>Entregarles a los trabajadores el equipo necesario para realizar su trabajo y disminuir la posibilidad de enfermedades por el material particulado generado.</p>	<p>No implementos entregados por trabajador/ No trabajadores*100</p>	<p>titulares mineros</p>

9. CRONOGRAMA

Para la implementación se analizaron las actividades para la implementación en 3 periodos a corto, mediano y largo plazo, los costos se estimaron mediante el promedio de un estudio de mercado evaluado por profesionales idóneos con las capacidades requeridas, sin embargo, es imprescindible aclarar que estos costos dependen del tamaño del proyecto y el área de influencia.

Tabla 5. Cronograma de intervención

PERSPECTIVA	PLAN DE MEJORA	PLAZOS		
		CORTO (0 A 1 AÑO)	MEDIANO (2 A 5 AÑO)	LARGO (6 A 10 AÑO)
Transporte	Realizar una evaluación de las variaciones de las vías de acceso al área de influencia para generar una trazabilidad de los impactos y cómo influye el proyecto en las condiciones de transporte.			
	Evaluar cómo puede generarse aspectos positivos en las condiciones de transporte para los casos específicos de los indecisos.			
	Para 14% de los títulos mineros que se encuentran indecisos realizar una evaluación de las rutas, pesos de los vehículos, frecuencias con el objetivo de identificar los impactos generados en la movilización de las materias primas			
	Para el 30% de los títulos mineros que evidencian alteración en las vías evaluar cuál es el material y frecuencia recomendados para las necesidades actuales del proyecto y así disminuir el impacto.			

PERSPECTIVA	PLAN DE MEJORA	PLAZOS		
		(0 A 1 AÑO) CORTO	(2 A 5 AÑOS) MEDIANO	(6 A 10 AÑOS) LARGO
	Para el 29% de los títulos que realizan raramente o nunca el mantenimiento de las vías, es necesario identificar y evaluar cómo se controla los daños a las vías de acceso, como el deterior genera impactos negativos tanto al ecosistema como a la población.			
Energía	El 28% de los títulos mineros que manifiestan no realizan un uso racional de energía, requiere evaluar sus consumos actuales, costos fijos y variables en la energía y que actividades se pueden implementar para disminuir costos.			
	Se recomienda formular el programa de usos y ahorro eficiente de energía para los títulos mineros que no cuenten con él.			
	El 16 % de los títulos mineros que consideran con poca o sin importancia el uso de energías renovables es necesario realizar una capacitación y sensibilización sobre las ventajas, reducción de gastos y aumento de utilidad al implementar energías renovables			
	el 53% (En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de los títulos mineros no utilizar energía para darle un valor agregado al producto, realizar una capacitación sobre las alternativas de optimización de los productos y los aumentos de utilidades en la diversificación de los productos, así como el abastecimiento de la demanda de otros productos.			

PERSPECTIVA	PLAN DE MEJORA	PLAZOS		
		CORTO (0 A 1 AÑO)	MEDIANO (2 A 5 AÑO)	LARGO (6 A 10 AÑO)
Agua	<p>Realizar al 29% (En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) y 16% se encuentra indeciso en si el uso es adecuado o no el agua utilizada en el proyecto un proceso de capacitación y sensibilización para el uso adecuado del agua</p> <p>Verificar la formulación del Programa de uso y ahorro eficiente del agua - PUEAA</p>			
	<p>Evaluar el cumplimiento de las actividades establecidas en el Programa de Uso y Ahorro Eficiente del agua – PUEAA</p> <p>Para el 48% de los títulos mineros que se encuentran en desacuerdo y totalmente en desacuerdo y para el 16% de los títulos que se encuentran indecisos realizar la evaluación y mediciones de los consumos de agua, para proponer opciones de cambio u operaciones para optimizar y disminuir el consumo del agua.</p>			
	<p>Para el 29% de los títulos mineros que raramente y nunca realizan el mantenimiento de la ronda, establecer unas capacitaciones y sensibilizaciones para disminuir el impacto generado por el proyecto en la ronda de la fuente hídrica</p>			
	<p>Realizar una capacitación y sensibilización para generar conciencia del uso y reusó de aguas para disminuir la cantidad de agua consumida.</p>			

PERSPECTIVA	PLAN DE MEJORA	PLAZOS		
		(0 A 1 AÑO) CORTO	(2 A 5 AÑOS) MEDIANO	(6 A 10 AÑOS) LARGO
	Realizar el acompañamiento de la capacitación a la comunidad de la zona de influencia para disminuir el consumo de agua y la implementación de aguas lluvia en la vida cotidiana.			
	Realizar un estudio sectorial para evidenciar los impactos financieros, técnicos, ambientales y operativos del uso de aguas lluvia y disminución del consumo de agua			
	Realizar una evaluación ambiental tomando como punto de partida el estado inicial de las fuentes hídricas definida en la licencia ambiental y el estado actual de las fuentes hídricas una vez iniciado el proyecto.			
	Para los títulos que evidenciaron impactos negativos realizar un acompañamiento en la implementación de actividades para disminuir o recuperar el ecosistema después del daño			
	Para los títulos que no evidenciaron impactos o están indecisos verificar las actividades que ejecutan para evitar impactos en las fuentes hídricas y la eficiencia de estas			
Ecosistemas	Realizar una evaluación ambiental tomando como punto de partida el estado inicial de la biodiversidad definido en la licencia ambiental y el estado actual de las fuentes hídricas una vez iniciado el proyecto.			

PERSPECTIVA	PLAN DE MEJORA	PLAZOS		
		(0 A 1 AÑO) CORTO	(2 A 5 AÑO) MEDIANO	(6 A 10 AÑO) LARGO
	Realizar una evaluación ambiental tomando como punto de partida el estado inicial de la diversidad de la fauna en la zona de influencia definida en la licencia ambiental y el estado actual de las fuentes hídricas una vez iniciado el proyecto.			
	Realizar una evaluación ambiental tomando como punto de partida el estado inicial de la diversidad de la flora en la zona de influencia definida en la licencia ambiental y el estado actual de las fuentes hídricas una vez iniciado el proyecto.			
	Capacitar y sensibilizar al 37% de los títulos que no realizan jornadas de restauración del hábitat			
	Realizar una evaluación ambiental tomando como punto de partida el estado inicial del ecosistema y su relación con la cultura de la comunidad en la zona de influencia definida en la licencia ambiental y el estado actual de las fuentes hídricas una vez iniciado el proyecto.			
	Capacitar y sensibilizar a la comunidad para generar un frente de recuperación para la restauración del hábitat entre los empleados del proyecto y la comunidad			
Residuos	Capacitar y sensibilizar al 14% de los títulos que no realizan separación de residuos y aplicación de las IR			

PERSPECTIVA	PLAN DE MEJORA	PLAZOS		
		(0 A 1 AÑO) CORTO	(2 A 5 AÑO) MEDIANO	(6 A 10 AÑO) LARGO
	Incentivar el acompañamiento de la capacitación a la comunidad de la zona de influencia para disminuir la generación de residuos, separación en la fuente y las opciones de aplicar las IR			
	Capacitar y sensibilizar a los títulos que no realiza la disposición de residuos peligroso de forma óptima y segura			
Materiales y recursos	Capacitar y sensibilizar a los títulos que no realizan el manejo idóneo a los materiales tóxicos, realizando énfasis en la responsabilidad que esto conlleva tanto en la sociedad como en el ecosistema.			
	Capacitar y sensibilizar a los títulos para aumentar la reusabilidad y revocabilidad de los materiales y recursos			
Emisiones	Capacitar e incentivar el monitoreo sobre las emisiones realizadas al aire			
	Capacitar e incentivar el monitoreo sobre las emisiones realizadas al agua			
	Capacitar e incentivar el monitoreo sobre las emisiones realizadas al suelo			
	Definir un plan de acción cuando los límites estén fuera de lo establecido por la Regulación en las emisiones al aire			
	Definir un plan de acción cuando los límites estén fuera de lo establecido por la Regulación en las emisiones al agua			
	Definir un plan de acción cuando los límites estén fuera de lo establecido por la Regulación en las emisiones al suelo			

PERSPECTIVA	PLAN DE MEJORA	PLAZOS		
		(0 A 1 AÑO) CORTO	(2 A 5 AÑO) MEDIANO	(6 A 10 AÑO) LARGO
	Realizar una evaluación de las alteraciones presentadas por las emisiones al aire			
	Realizar una evaluación de las alteraciones presentadas por las emisiones al agua			
	Realizar una evaluación de las alteraciones presentadas por las emisiones al suelo			
Planeación	Garantizar que las actividades descritas en la licencia para mejoras paisajísticas se cumplan			
	Incentivar el acompañamiento de la comunidad de la zona de influencia para evaluar los impactos paisajísticos y de espacio			
	incentivar la contratación de personal de la zona para generar una dinámica socioeconómica en la zona			
	Incentivar el acompañamiento de la comunidad de la zona de influencia para evaluar las inversiones y conocer de las personas con mayor afectación cuales son los requerimientos o inversiones necesarias para realizar			
perjuicios	Realizar el monitoreo de los niveles de ruido			
	Identificar alternativa para el control de ruido para disminuir el impacto en la comunidad			
	implementar la alternativa para el control de ruido y así disminuir las enfermedades en la comunidad de la zona de influencia			

PERSPECTIVA	PLAN DE MEJORA	PLAZOS		
		CORTO (0 A 1 AÑO)	MEDIANO (2 A 5 AÑO)	LARGO (6 A 10 AÑO)
	Entregarles a los trabajadores el equipo necesario para realizar su trabajo y disminuir la posibilidad de enfermedades por el nivel elevado de ruido			
	Implementar la alternativa para las vibraciones y así disminuir las enfermedades en la comunidad de la zona de influencia			
	Entregarles a los trabajadores el equipo necesario para realizar su trabajo y disminuir la posibilidad de enfermedades por las vibraciones			
	Análisis de daños estructurales, causa y alternativa para el manejo del fenómeno presentado por las vibraciones			
	Implementar la alternativa para el material particulado o polvo y así disminuir las enfermedades o inconformismos en la comunidad de la zona de influencia			
	Entregarles a los trabajadores el equipo necesario para realizar su trabajo y disminuir la posibilidad de enfermedades por el material particulado generado.			

10. PRESUPUESTO

En la siguiente tabla se establece un presupuesto de implementación de los planes y proyectos para la mejora en las buenas prácticas de la sostenibilidad ambiental, en ese orden de ideas los costos se calcularon mediante un estudio de mercado de las licitaciones públicas y consultorías externas que nos permita generar un valor global, a su turno es necesario aclarar que los valores sufrirán cambios al aplicarlas a cada título minero debido a factores propios, como son:

- Área de extensión
- Volumen de producción
- Número de trabajadores
- Alteración paisajística
- Número de actividades incumplidas en el PMA
- Entre otras

Tabla 6. Presupuesto plan de mejora

PERSPECTIVA	PLAN DE MEJORA	COSTO
Transporte	Realizar una evaluación de las variaciones de las vías de acceso al área de influencia para generar una trazabilidad de los impactos y cómo influye el proyecto en las condiciones de transporte.	\$15.000.000
	Evaluar cómo puede generarse aspectos positivos en las condiciones de transporte para los casos específicos de los indecisos.	\$6.800.000
	Para 14% de los títulos mineros que se encuentran indecisos realizar una evaluación de las rutas, pesos de los vehículos, frecuencias con el objetivo de identificar los impactos generados en la movilización de las materias primas	\$26.000.000

PERSPECTIVA	PLAN DE MEJORA	COSTO
	<p>Para el 30% de los títulos mineros que evidencian alteración en las vías evaluar cuál es el material y frecuencia recomendados para las necesidades actuales del proyecto y así disminuir el impacto.</p>	\$14.500.000
	<p>Para el 29% de los títulos que realizan raramente o nunca el mantenimiento de las vías, es necesario identificar y evaluar cómo se controla los daños a las vías de acceso, como el deterior genera impactos negativos tanto al ecosistema como a la población.</p>	\$13.800.000
Energía	<p>El 28% de los títulos mineros que manifiestan no realizan un uso racional de energía, requiere evaluar sus consumos actuales, costos fijos y variables en la energía y que actividades se pueden implementar para disminuir costos.</p>	\$6.700.000
	<p>Se recomienda formular el programa de usos y ahorro eficiente de energía para los títulos mineros que no cuenten con él.</p>	\$12.600.000
	<p>El 16 % de los títulos mineros que consideran con poca o sin importancia el uso de energías renovables es necesario realizar una capacitación y sensibilización sobre las ventajas, reducción de gastos y aumento de utilidad al implementar energías renovables</p>	\$ 2.300.000
	<p>el 53% (En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) de los títulos mineros no utilizar energía para darle un valor agregado al producto, realizar una capacitación sobre las alternativas de optimización de los productos y los aumentos de utilidades en la diversificación de los productos, así como el abastecimiento de la demanda de otros productos.</p>	\$ 2.300.000

PERSPECTIVA	PLAN DE MEJORA	COSTO
Agua	<p>Realizar al 29% (En desacuerdo y totalmente en desacuerdo) y 16% se encuentra indeciso en si el uso es adecuado o no el agua utilizada en el proyecto un proceso de capacitación y sensibilización para el uso adecuado del agua</p> <p>Verificar la formulación del Programa de uso y ahorro eficiente del agua - PUEAA</p>	\$ 2.300.000
	<p>Evaluar el cumplimiento de las actividades establecidas en el Programa de Uso y Ahorro Eficiente del agua – PUEAA</p> <p>Para el 48% de los títulos mineros que se encuentran en desacuerdo y totalmente en desacuerdo y para el 16% de los títulos que se encuentran indecisos realizar la evaluación y mediciones de los consumos de agua, para proponer opciones de cambio u operaciones para optimizar y disminuir el consumo del agua.</p>	\$14.500.000
	<p>Para el 29% de los títulos mineros que raramente y nunca realizan el mantenimiento de la ronda, establecer unas capacitaciones y sensibilizaciones para disminuir el impacto generado por el proyecto en la ronda de la fuente hídrica</p>	\$ 2.300.000
	<p>Realizar una capacitación y sensibilización para generar conciencia del uso y reusó de aguas para disminuir la cantidad de agua consumida.</p>	\$ 2.300.000
	<p>Realizar el acompañamiento de la capacitación a la comunidad de la zona de influencia para disminuir el consumo de agua y la implementación de aguas lluvia en la vida cotidiana.</p>	\$ 2.300.000

PERSPECTIVA	PLAN DE MEJORA	COSTO
	Realizar un estudio sectorial para evidenciar los impactos financieros, técnicos, ambientales y operativos del uso de aguas lluvia y disminución del consumo de agua	\$22.300.000
	Realizar una evaluación ambiental tomando como punto de partida el estado inicial de las fuentes hídricas definida en la licencia ambiental y el estado actual de las fuentes hídricas una vez iniciado el proyecto.	\$14.500.000
	Para los títulos que evidenciaron impactos negativos realizar un acompañamiento en la implementación de actividades para disminuir o recuperar el ecosistema después del daño	\$24.600.000
	Para los títulos que no evidenciaron impactos o están indecisos verificar las actividades que ejecutan para evitar impactos en las fuentes hídricas y la eficiencia de estas	\$12.400.000
Ecosistemas	Realizar una evaluación ambiental tomando como punto de partida el estado inicial de la biodiversidad definido en la licencia ambiental y el estado actual de las fuentes hídricas una vez iniciado el proyecto.	\$12.400.000
	Realizar una evaluación ambiental tomando como punto de partida el estado inicial de la diversidad de la fauna en la zona de influencia definida en la licencia ambiental y el estado actual de las fuentes hídricas una vez iniciado el proyecto.	\$24.600.000
	Realizar una evaluación ambiental tomando como punto de partida el estado inicial de la diversidad de la flora en la zona de influencia definida en la licencia ambiental y el estado actual de las fuentes hídricas una vez iniciado el proyecto.	\$ 2.300.000

PERSPECTIVA	PLAN DE MEJORA	COSTO
	Capacitar y sensibilizar al 37% de los títulos que no realizan jornadas de restauración del hábitat	\$ 2.300.000
	Realizar una evaluación ambiental tomando como punto de partida el estado inicial del ecosistema y su relación con la cultura de la comunidad en la zona de influencia definida en la licencia ambiental y el estado actual de las fuentes hídricas una vez iniciado el proyecto.	\$12.400.000
	Capacitar y sensibilizar a la comunidad para generar un frente de recuperación para la restauración del hábitat entre los empleados del proyecto y la comunidad	\$ 2.300.000
Residuos	Capacitar y sensibilizar al 14% de los títulos que no realizan separación de residuos y aplicación de las IR	\$ 2.300.000
	Incentivar el acompañamiento de la capacitación a la comunidad de la zona de influencia para disminuir la generación de residuos, separación en la fuente y las opciones de aplicar las IR	\$ 2.300.000
	Capacitar y sensibilizar a los títulos que no realizan las disposiciones de residuos peligroso de forma óptima y segura	\$ 2.300.000
Materiales y recursos	Capacitar y sensibilizar a los títulos que no realizan el manejo idóneo a los materiales tóxicos, realizando énfasis en la responsabilidad que esto conlleva tanto en la sociedad como en el ecosistema.	\$ 2.300.000
	Capacitar y sensibilizar a los títulos para aumentar la reusabilidad y revocabilidad de los materiales y recursos	\$ 2.300.000
Emisiones	Capacitar e incentivar el monitoreo sobre las emisiones realizadas al aire	\$ 2.300.000
	Capacitar e incentivar el monitoreo sobre las emisiones realizadas al agua	\$ 2.300.000

PERSPECTIVA	PLAN DE MEJORA	COSTO
	Capacitar e incentivar el monitoreo sobre las emisiones realizadas al suelo	\$ 2.300.000
	Definir un plan de acción cuando los limites este fuera de lo establecido por la Regulación (aire)	\$14.500.000
	Definir un plan de acción cuando los limites este fuera de lo establecido por la Regulación (agua)	\$14.500.000
	Definir un plan de acción cuando los limites este fuera de lo establecido por la Regulación (suelo)	\$14.500.000
	Realizar una evaluación de las alteraciones presentadas por las emisiones al aire	\$12.400.000
	Realizar una evaluación de las alteraciones presentadas por las emisiones al agua	\$12.400.000
	Realizar una evaluación de las alteraciones presentadas por las emisiones al suelo	\$12.400.000
Planeación	Garantizar que las actividades descritas en la licencia para mejoras paisajísticas se cumplan	\$ 2.300.000
	Incentivar el acompañamiento de la comunidad de la zona de influencia para evaluar los impactos paisajísticos y de espacio	\$ 2.300.000
	incentivar la contratación de personal de la zona para generar una dinámica socioeconómica en la zona	\$ 2.300.000
	Incentivar el acompañamiento de la comunidad de la zona de influencia para evaluar las inversiones y conocer de las personas con mayor afectación cuales son los requerimientos o inversiones necesarias para realizar	\$ 2.300.000
perjuicios	Realizar el monitoreo de los niveles de ruido	\$10.600.000
	Identificar alternativa para el control de ruido para disminuir el impacto en la comunidad	\$12.400.000

PERSPECTIVA	PLAN DE MEJORA	COSTO
	implementar la alternativa para el control de ruido y así disminuir las enfermedades en la comunidad de la zona de influencia	\$35.000.000
	Entregarles a los trabajadores el equipo necesario para realizar su trabajo y disminuir la posibilidad de enfermedades por el nivel elevado de ruido	\$14.700.000
	Implementar la alternativa para las vibraciones y así disminuir las enfermedades en la comunidad de la zona de influencia	\$35.000.000
	Entregarles a los trabajadores el equipo necesario para realizar su trabajo y disminuir la posibilidad de enfermedades por las vibraciones	\$14.700.000
	Análisis de daños estructurales, causa y alternativa para el manejo del fenómeno presentado por las vibraciones	\$25.870.000
	Implementar la alternativa para el material particulado o polvo y así disminuir las enfermedades o inconformismos en la comunidad de la zona de influencia	\$35.000.000
	Entregarles a los trabajadores el equipo necesario para realizar su trabajo y disminuir la posibilidad de enfermedades por el material particulado generado.	\$14.700.000

11. RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

11.1 Recomendaciones

Se recomienda implementar un apoyo de los siguientes actores, internos: gerencia y titulares mineros; y externos: el Ministerio de Minas y Energía, el Ministerios de Ambiente y Desarrollo sostenible, Corporaciones autónomas, Agencia Nacional Minera, Agencia Nacional de Hidrocarburos, Unidad de Planeación Minero Energética – UPME, Comisión de Regulación de Energía y Gas – CREG, Financiera Energética Nacional, Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas No Interconectadas, Servicio Geológico Colombiano, para realizar el acompañamiento y verificación de las actividades propuestas para subsanar o implementar las actividades definidas en las licencias ambientales debido a que la población titular de estos lugares no cuentan con profesionales idóneos para la implementación, quedando exclusivamente en los documentos; a su turno es indispensable el acompañamiento en procesos de capacitación y sensibilización tanto para los titulares como para comunidad de las zonas de influencia.

Esta investigación busca crear una base para generar un proceso de fortalecimiento técnico, administrativo, social, ambiental del proyecto de minería subterránea buscando la sostenibilidad ambiental y la implementación de las buenas prácticas para realizar el proceso de forma sostenible sin embargo este estudio se puede extrapolar para el sector independiente de la ubicación., sin embargo, se recomienda en el proceso de extrapolación lo siguiente:

Ampliar la muestra entrevistada, o realizar un modelo de recolección de datos en fuentes primarias que permita identificar los modelos de interacción de la sostenibilidad en los proyectos.

11.2 Conclusiones

- Una vez revisada la información legal, técnica, ambiental se definió el concepto de sostenibilidad en cual se comenzó el desarrollo desde principios del siglo XVIII, a través del paso del tiempo se ha venido creciendo la implementación de este concepto en los proyectos, sin embargo se definió en tres tipos como son política, económica, ambiental, para el desarrollo de este proyecto se basó en la línea de sostenibilidad ambiental además

se identificaron los conceptos de las buenas prácticas, cuales son las reglamentaciones para el proceso específico de la minería subterránea, se identificaron los procesos evaluativos, de seguimiento y control.

- Una vez evaluadas las diferentes metodologías para evaluar la sostenibilidad de los proyectos se concluyó que la metodología que incorpora la sostenibilidad en la gestión de proyectos es el modelo de madurez de Gilbert Silvius, mediante la metodología P5, nos permite abarcar los aspectos necesarios para identificar los problemas, inconvenientes, daños, impactos y demás generados por la minería subterránea y como garantizar la sostenibilidad ambiental.
- Para delimitar el sector se analizaron los proyectos productivos de la región identificando que PIB únicamente de minas sin hidrocarburos se debe a tres sectores: Extracción de carbón mineral, extracción de minerales metalíferos y extracción de minerales no metalíferos, cuya evolución anual en el periodo entre el año 2012 y 2017, se presenta en una tendencia creciente teniendo como dato para el año 2017 del 11.123, a su turno nos permite identificar que es un sector productivo que genera grandes impactos en los económico, social y ambiental por la magnitud del proyecto.
- Una vez analizado el castro de títulos mineros y por ubicación geográfica en la zona de fácil acceso de este grupo investigador se delimito al departamento de Boyacá, Provincia de Sugamuxi donde se identificaron 221 títulos mineros, de los cuales se determinó una muestra con un margen del 90%, definiendo la muestra de 52 títulos mineros a los que se les aplico una encuesta para realizar el análisis externo e interno.
- El análisis externo se realizó mediante la metodología PESTEL en una escala de Likert, utilizando los seis (06) Gerencia, titulares mineros o actores externos como son político, económico, social, tecnológico. Ecológico, lega, cada uno de esto se definió en tres aspectos más relevantes de los cuales se les aplico una pregunta por cada aspecto y se promedió para obtener un valor cada factor y así lograr identificar que el proyecto de la minería que presento estar de totalmente acuerdo con los impactos y la sostenibilidad ambiental es el aspecto tecnológico, esto identifica que el 14% de los títulos mineros están en un proceso de optimización y renovación de tecnologías para la reducción de tiempos de operación u costos para generar un dinamismo en el proyecto.

- De los títulos mineros que están de acuerdo el mayor porcentaje se presenta en el factor político, teniendo en cuenta que estas reglamentaciones sufren modificaciones en un periodo de 4 años lo cual permite fijar las directrices de los planes y proyectos en este periodo para dar cumplimiento a lo establecido por ellos.
- De los que no logran identificar el factor de mayor afectación en la ejecución del proyecto se idéntico el factor ecológico, esto se presenta por la dificultad en el proceso de evaluar y determinación de los daños paisajísticos, alteración de los medios bióticos y abióticos, a su turno se identifican como uno de los gerencia, titulares mineros o actores externos con mayor regulación y preocupación por los Gerencia, titulares mineros o actores externos y el desequilibrio que puede generar este factor en la zona de influencia.
- El factor que más se encuentra en desacuerdo es el legal, esto se puede presentar por las continuas modificaciones de los términos de referencia, regulaciones y reglamentaciones que se han vuelto más estrictas y vigilantes para garantizar que el proyecto sea sostenible ambientalmente y cumpla con las buenas prácticas para así confirmar la conservación de las especies, la zona de influencia y la seguridad de los empleados.
- Los títulos mineros que están totalmente en desacuerdo con el factor de mayor porcentaje con un 48% se identifica en el factor social, en este factor se evaluar diferentes aspectos como son: la compra de materias primas o productos requeridos, origen de las materias primas, mano de obra empleada, inclusión de la comunidad en el proyecto, las actividades necesarias para garantizar la armonía entre el proyecto y la comunidad, afectaciones en la salud, accidentes en la comunidad y los trabajadores.
- Para el análisis interno se basó en los nueve impactos de la sostenibilidad ambiental, además para garantizar que este proyecto sea aplicable y de obtenga el resultado esperado se propuso un plan de mejora compuesto por 50 actividades distribuidas en los títulos de mayores falencias o que requieren acompañamiento para lograr un sistema armónico, además se definieron los indicadores que permitirá controlar el avance y mejora en las condiciones del proceso, así como su implementación y evaluaciones específicas para cada título
- que son transporte el cual se evaluó con 5 aspectos principales de los cuales se identificaron que el 80% de estos requieren procesos de optimización, evaluación, o capacitación para

mejorar las condiciones actuales y garantizar la disminución de impactos adversos en la zona de influencia y cumplimiento de la seguridad de la población.

- El factor de Energía se evaluó con 5 aspectos base de los cuales se obtuvo que el 60% de estos requieren acompañamiento e inversión para mejorar y cumplir con los protocolos establecidos en la regulación vigente.
- El factor de Agua se evaluó con 7 aspectos y ecosistema con 6 aspectos base de los cuales se obtuvo que el 100% requiere un acompañamiento continuo dado que esto genera una afectación en los medios bióticos y abióticos de la zona de influencia, a su turno se requiere verificar los medios y métodos para disminución de impactos y evaluación de las posibles acciones requerida por la comunidad con la seguridad de ellos respecto a la calidad y continuidad en el agua
- El factor de Residuos y empaques se evaluó con 4 aspectos base de los cuales se obtuvo que el 50% de ellos requiere mejorar las condiciones de operación e implementación de la regulación y cómo implementar las buenas prácticas en el manejo y protección de la zona de influencia como de los trabajadores

12. REFERENCIAS

- Agencia Nacional de Minería - ANM. (2015). *Agencia Nacional de Minería*. Obtenido de Así es nuestra Colombia Minera: <https://www.anm.gov.co/?q=Asi-es-Colombia-minera>
- Agencia Nacional de Minería - ANM. (12 de mayo de 2014). Obtenido de ¿Quiénes son los dueños de los títulos mineros en Colombia?: https://www.anm.gov.co/?q=Quienes_son_los_duenos_de_los_titulos_mineros_en_Colombia
- Agencia Nacional de Minería - ANM. (2019). *Emergencias Mineras*. Obtenido de Agencia Nacional de Minería: https://www.anm.gov.co/?q=emergencias_mineras
- Agencia Nacional de Minería - ANM. (s.f.). *Carbón*.
- Agencia Nacional de Minería - ANM. (s.f.). *Colombia tierra de oportunidades mineras*. Obtenido de Información para inversionistas: El título minero: <http://mineriaencolombia.anm.gov.co/index.php/es/>
- Agencia Nacional de Minería. (13 de junio de 2018). Resolución 299. Bogotá D.C., Colombia.
- Agencia Nacional de Minería y Servicio Geológico Colombiano. (10 de Julio de 2015). Resolución 0483. *Diario Oficial No. 49.592*. Bogotá D.C., Colombia.
- Arévalo Canchón, L., Cuervo Garzón, V., & Méndez Palacio, R. (2015). *Diseño de un modelo de gerencia de proyectos comunitarios para la asociación de juntas de acción comunal de la localidad de Fontibón - Asojuntas Fontibón*. Bogotá D.C.: Universidad Piloto de Colombia.
- Arias, F. (2006). Desarrollo sostenible y sus indicadores. *Sociedad y Economía*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/996/99616177008.pdf>
- Asamblea Nacional Constituyente. (06 de Julio de 1991). Constitución Política de Colombia. Bogotá, Colombia: Imprenta Nacional de Colombia.

- Bello Herreño, S. T. (2015). *Sostenibilidad en proyectos de gestión integral de residuos orgánicos putrescibles*. Bogotá: Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.
- Columbia Center Sustainable Investment; World Economic Forum. (2016). *Cartografía de la minería en relación con los objetivos de desarrollo sostenible: un atlas*.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. CEPAL. (2001). *Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Consejo Nacional de Política Económica y Social. (20 de agosto de 2013). CONPES 3762. Bogotá D.C., Colombia.
- Decreto 1073. (26 de mayo de 2015). *Diario Oficial No. 49.523*. Bogotá D.C., Colombia.
- Decreto 2504. (23 de diciembre de 2015). *Diario Oficial No. 49.735*. Bogotá D.C., Colombia.
- Decreto 2637. (17 de diciembre de 2012). *Diario Oficial No. 48647*. Bogotá D.C., Colombia.
- Decreto 381. (16 de febrero de 2012). *Diario Oficial No. 48.345*. Bogotá D.C., Colombia.
- Decreto 4131. (03 de noviembre de 2011). *Diario Oficial No. 48.242*. Bogotá D.C., Colombia.
- Decreto 933. (09 de mayo de 2013). *Diario Oficial No. 48.785*. Bogotá D.C., Colombia.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE. (2017). *DANE Información para todos*. Obtenido de Producto Interno Bruto (PIB) - Históricos:
<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-trimestrales/historicos-producto-interno-bruto-pib#base-2005>
- Energía, M. d. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo Minero con Horizonte a*. COLOMBIA.
- Fórum, W. E. (2017). *The Global Competitiveness Report 2017-2018*.
- Gilbert Silvius, A. J. (2010). Report Workshop 2. *IPMA Expert Seminar Survival and Sustainability as Challenges for Projects*.

Gilbert Silvius, A. J., & Schipper, R. (2019). *A Maturity Model for Integrating Sustainability in Projects and Project Management*.

Gilbert Silvius, A., & Schipper, R. (2015). Developing a maturity model for assessing sustainable project management. *The journal of modern project management*, 17-27.

Gómez Gutiérrez, C. (2016). *III. El desarrollo sostenible: Conceptos básicos, alcance y criterios para su evaluación*. UNESCO.

GPM Global. (2019). *The P5 Standard For Sustainability in Project Management. Versión 2.0*.

Obtenido de Green Project Management:

<https://greenprojectmanagement.org/images/PDF/P5/The%20GPM%20P5%20Standard%20for%20Sustainability%20in%20Project%20Management%20v2.0.pdf>

GPM Global. (s.f.). *El Estándar P5 de GPM Global para la sostenibilidad en la Dirección de Proyectos. Versión 1.5.1*. Estados Unidos: GPM.

GPM- Green Project Management. (2014). *El Estándar P5 de GPM Global para la Sostenibilidad en la Dirección de Proyectos. People, Planet & Profit, Project Processes and Products. Primera Edición*.

INGEOMINAS. (1999). *Informe N° 2313. Mapa de regiones- Zonas y Subzonas con carbón en Colombia*. Santa Fe de Bogotá.

Junta de Andalucía. (s.f.). *Indicadores Medioambientales. Consideraciones Metodológicas*.

Ley 1450. (16 de junio de 2011). *Diario Oficial No. 48.102*. Bogotá D.C., Colombia.

Ley 1658. (15 de Julio de 2013). *Diario Oficial No. 48.852*. Bogotá D.C., Colombia.

Ley 1753. (09 de junio de 2015). *Diario Oficial No. 49.538*. Bogotá D.C., Colombia.

Ley 756. (23 de Julio de 2002). *Diario Oficial No. 44.878*. Colombia.

Ley 926. (30 de diciembre de 2004). *Diario Oficial No. 45.777*. Bogotá D.C., Colombia.

Ley N° 141. (28 de junio de 1994). *Diario Oficial No. 41.414*. Colombia.

- Midgley, J. (1995). *Social Development: The Developmental Perspective in Social Welfare*. Londres: Sage.
- Ministerio de Minas y Energía. (20 de agosto de 2002). Resolución 180859. *Diario Oficial No. 44.909*. Bogotá D.C., Colombia.
- Ministerio de Minas y Energía. (03 de noviembre de 2011). Decreto 4134. *Diario Oficial No. 48.242*. Bogotá D.C., Colombia.
- Ministerio de Minas y Energía. (2015). *Protocolo de comunicación para proyectos mineros*. Bogotá D.C.: Imprenta Nacional de Colombia.
- Ministerio de Minas y Energía. (2019). *Análisis del comportamiento del PIB minero cuarto trimestre de 2018*. Bogotá D.C.
- Ministerio de Minas y Energía. (25 de 10 de 2019). *Los recursos minerales de Colombia*. Obtenido de <http://recursosmineralesdecolombia.weebly.com/contactos.html>
- Ministerio de Minas y Energía, U. d. (2012). *Cadena del carbón*. Bogotá.
- Ministerio de Minas y Energía, U. d. (2012). *El Carbón Colombiano fuente de energía para el mundo*. Bogotá.
- Ministerio de Minas y Energía, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. (2018). *Plan Voceros 2018. Realidades de la minería en Colombia*.
- Ministerio de Minas y Energía; Ministerio del Medio Ambiente. (2002). *Guía Minero Ambiental*. Bogotá.
- Ministerio de Minas-DNP. (15 de enero de 1997). CONPES 2898. Santa Fe de Bogotá D.C., Colombia.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2002). *Manual de Seguimiento Ambiental de Proyectos. Criterios y Procedimientos*. Bogotá.

- Ministerio del Medio Ambiente, Convenio Andrés Bello. (2002). Apéndice 1. Informes de Cumplimiento Ambiental (ICA). En M. d. Ambiente, *Manual de Seguimiento ambiental de proyectos* (págs. 111- 150). Bogotá.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. (2010). *La FAO y los 8 objetivos de desarrollo del milenio*.
- Planeación, D. N. (2017). *Política de Crecimiento Verde*.
- República, B. d. (2018). *Boletín de Indicadores Económicos*.
- Resolución 028. (19 de febrero de 2018). *Diario Oficial No. 50.513*. Bogotá D.C., Colombia.
- Resolución 143. (29 de marzo de 2017). *Diario Oficial No. 50.195*. Bogotá D.C., Colombia.
- Resolución 18-1467. (9 de septiembre de 2011). *Diario Oficial No. 48.187*. Bogotá D.C., Colombia.
- Resolución 315. (18 de junio de 2018). *Diario Oficial No. 50.638*. Bogotá D.C., Colombia.
- Resolución 318. (20 de junio de 2018). *Diario Oficial No. 50.631*. Bogotá D.C., Colombia.
- Resolución 352. (04 de Julio de 2018). Bogotá D.C., Colombia.
- Resolución 90325. (25 de marzo de 2014). *Diario Oficial No. 49.104*. Bogotá D.C., Colombia.
- Resolución 90719. (08 de Julio de 2014). *Diario Oficial No. 49.207*. Bogotá D.C., Colombia.
- Ruiz Gómez, N., & Gaviria Mejía, P. (2017). *Estado actual de la sostenibilidad en proyectos de organizaciones sostenibles del Valle de Aburrá*. Medellín: Universidad EAFIT.
- Sentencia C-035. (08 de febrero de 2016). Colombia.
- Sentencia C-123. (05 de marzo de 2014). Colombia.
- Sentencia C-389. (27 de Julio de 2016). Colombia.
- Silvius, A., & Schipper, R. (2014). "Sustainability in Project Management: A literature review and impact analysis". *Social Business*.

Tecnología, O. d. (2018). *Boletín de Indicadores de Ciencia y Tecnología*.

Unidad de Planeación Minero Energética - UPME. (2012). *Cadena del Carbón*. Ministerio de Minas y Energía. Imprenta Nacional de Colombia.

Unidad de Planeación Minero Energética - UPME. (16 de junio de 2014). Resolución UPME 256. Bogotá D.C., Colombia.

Unidad de Planeación Minero Energética - UPME. (2016). *Boletín Estadístico de Minas y Energía 2012- 2016*.

Unidas, Naciones. (2014). *CEPAL- Serie Macroeconomía del Desarrollo No 157*. Santiago de Chile.

UPME. (2005). *El Carbón Colombiano*. Bogotá.

UPME. (2010). *Guía ambiental*. Bogotá.

World Commission on Environment and Development. (1987). *Our common future*. Oxford: Oxford University Press.

13. ANEXO A - ENCUESTA

UNIVERSIDAD EAN

FACULTAD DE INGENIERÍA

MAESTRÍA EN GERENCIA DE PROYECTOS

TESIS: Medición de la sostenibilidad ambiental en la gestión de los proyectos de minería de carbón subterráneo en la Provincia de Sugamuxi del departamento de Boyacá.

ENCUESTA PARA EVALUAR LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL Y LAS BUENAS PRACTICAS EN LA MINERÍA EN LA PROVINCIA DE SUGAMUXI

La presente encuesta tiene como objetivo generar una línea base para realizar un análisis de la situación que permita conocer el estado actual de los proyectos de minería de carbón subterráneo en la provincia de Sugamuxi, en relación a la aplicación de buenas prácticas de sostenibilidad ambiental, y de esta manera identificar posibles oportunidades de mejora y así formular un plan que permita integrar estas en el proceso de la minería de carbón.

Esta investigación se desarrolla en función del propósito de la universidad en aportar a la formación integral y del emprendimiento sostenible, considerando la investigación, el liderazgo y la innovación elementos fundamentales en la generación de abundancia para la humanidad.

EVALUACIÓN DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN TÍTULO MINERO		
Información general		
TÍTULO MINERO		
Localización	Departamento	
	Municipio	
Tipo de mineral		

A. Responda las siguientes preguntas marcando con una X, según corresponda

PREGUNTAS	Acuerdo				
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
¿Cree que el comportamiento de las personas en la zona de influencia se ha visto impactado con el proyecto?					
¿Cree que el proyecto ha mejorado las condiciones de transporte de las personas que viven en el área de influencia del proyecto?					
¿Considera que el transporte de los vehículos que movilizan los materiales, materias primas o productos está alterando las condiciones de las vías de acceso?					
¿Para llevar a cabo el proyecto se requiere generar nuevas carreteras?					
¿Realiza la compra de materiales o recursos en la zona de influencia para mejorar la economía local?					
¿El transporte de materiales, materias primas, etc., está deteriorando las vías?					
¿Considera que realiza un uso racional de la energía en el desarrollo del proyecto?					
¿Utiliza la energía para darle un valor agregado (procesar) al producto?					
¿Considera que el proyecto realiza el uso adecuado del agua?					
¿Ha identificado si el proyecto ha generado impactos negativos por consumos excesivos de agua, afectando la oferta de agua potable para la comunidad?					
¿Considera que la implementación del uso de aguas lluvia generaría un impacto positivo para disminuir los					

PREGUNTAS	Acuerdo				
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
consumos de agua en la ejecución del proyecto?					
¿Estaría de acuerdo con realizar capacitación a la población de la zona de influencia con alternativas para el uso adecuado de consumo de agua y la inclusión de las aguas lluvia en la vida cotidiana?					
¿Ha identificado que el proyecto puede realizar mejoras en el proceso productivo para no generar impactos negativos en las fuentes hídricas?					
¿Considera que el proyecto ha generado un impacto negativo a las fuentes hídricas de la zona de influencia?					
¿Considera que el proyecto ha generado un impacto negativo en la biodiversidad de la zona de influencia?					
¿Considera que el proyecto ha generado alteración en la diversidad de la fauna de la zona de influencia?					
¿Considera que el proyecto ha generado alteración en la diversidad de la flora de la zona de influencia?					
¿Considera que las alteraciones en el ecosistema han impactado negativamente las actividades socioculturales de la zona de influencia?					
¿Realiza inclusión de la comunidad en las actividades de restauración del hábitat?					
¿Estaría dispuesto con realizar capacitaciones a las personas de la zona de influencia con los procesos de separación de residuos en la fuente?					

PREGUNTAS	Acuerdo				
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
¿Está de acuerdo con utilizar un gestor para el manejo de residuos peligrosos?					
¿Realiza la verificación del origen de los materiales?					
¿Ha identificado alteraciones de la zona de influencia por las emisiones en el aire realizadas por el proyecto?					
¿Ha identificado alteraciones de la zona de influencia por las emisiones en el agua realizadas por el proyecto?					
¿Ha identificado alteraciones de la zona de influencia por las emisiones en el suelo realizadas por el proyecto?					
¿La población de la zona de influencia ha estado de acuerdo con el uso y la calidad de espacio utilizado en el proyecto?					
¿Está de acuerdo con contratar personal de la zona de influencia?					
¿La comunidad ha presentado inconformismos por el elevado ruido en la zona de influencia?					
¿La comunidad ha presentado inconformismos por las vibraciones en la zona de influencia?					
¿La comunidad ha presentado inconformismos por el polvo o material particulado en la zona de influencia?					

PREGUNTAS	Frecuencia				
	Muy frecuentemente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
¿Con que frecuencia realiza mantenimiento a las vías en las áreas de influencia?					

PREGUNTAS	Frecuencia				
	Muy frecuente	Frecuentemente	Ocasionalmente	Raramente	Nunca
¿Con que frecuencia realiza inversiones para mejorar las condiciones de las redes eléctricas de la zona de influencia para llevar energía al proyecto?					
¿Con que frecuencia realiza el mantenimiento o recuperación de la ronda de las fuentes hídricas en la zona de influencia?					
¿Con que frecuencia realiza disposición de residuos peligrosos?					
¿Con que frecuencia genera materiales tóxicos en la ejecución del proyecto?					
¿Con que frecuencia realiza las mediciones sobre las emisiones realizadas en el aire?					
¿Con que frecuencia realiza las mediciones sobre las emisiones realizadas en el suelo?					
¿Con que frecuencia realiza las mediciones sobre las emisiones realizadas en el agua?					
¿Con que frecuencia realiza reuniones con la comunidad para darles acceso a las inversiones de compensación a realizar en la zona de influencia?					
¿Con que frecuencia se presenta ruido elevado en la ejecución del proyecto?					
¿Con que frecuencia se han presentado enfermedades en la comunidad por el nivel elevado de ruido?					
¿Con que frecuencia se han presentado enfermedades en los trabajadores por el nivel elevado de ruido?					
¿Con que frecuencia se presenta vibraciones en la ejecución del proyecto?					
¿Con que frecuencia se han presentado enfermedades en la comunidad por las vibraciones?					
¿Con que frecuencia se han presentado enfermedades en los trabajadores por las vibraciones?					

PREGUNTAS	Frecuencia				
	Muy frecuente	Frecu ntemen te	Ocasio nalmen te	Rarame nte	Nunca
¿Con que frecuencia se han presentado daños estructurales o remoción en masa en la zona de influencia por las vibraciones?					
¿Con que frecuencia se han presentado enfermedades en la comunidad por el polvo o material particulado?					
¿Con que frecuencia se han presentado enfermedades en los trabajadores por el polvo o material particulado?					
¿Con que frecuencia se han presentado daños o alteraciones en la zona de influencia por el polvo o material particulado?					

PREGUNTAS	Importancia				
	muy importante	Importante	Moderadamente Importante	De poca importancia	Sin importancia
¿Qué importancia considera que deba tener las energías renovables en el proyecto?					
¿Qué importancia tuvo el proyecto en la ampliación o mejora en las redes eléctricas de la zona de influencia?					
¿Qué importancia tiene la separación de residuos en el desarrollo del proyecto?					
¿Qué importancia tiene para usted el uso adecuado de los empaques en el proyecto?					

PREGUNTAS	Importancia				
	muy importante	Importante	Moderadamente Importante	De poca importancia	Sin importancia
¿Qué importancia les da a los materiales tóxicos generados en su proyecto?					
¿Qué importancia le da a la Reusabilidad o revocabilidad de los materiales y recursos?					
¿Qué importancia tiene el control de emisiones en el aire para disminuir impactos en la zona de influencia?					
¿Qué importancia tiene el control de emisiones en el suelo para disminuir impactos en la zona de influencia?					
¿Qué importancia tiene el control de emisiones en el agua para disminuir impactos en la zona de influencia?					
¿Cuál ha sido la importancia por el proyecto en el uso y la calidad del espacio?					
¿Qué importancia tiene la comunidad de la zona de influencia en el proyecto?					

PREGUNTAS	Acuerdo				
	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
¿Está de acuerdo con las nuevas regulaciones expedidas para la ejecución de su proyecto?					
¿Considera que el proyecto ha disminuido los niveles de pobreza en la zona de influencia?					
¿La zona de influencia ha tenido un desarrollo económico desde la llegada del proyecto?					
¿El acceso a la zona de influencia fue aceptada por la totalidad de la población?					
¿El proyecto ha generado modificaciones socioculturales en la zona de influencia?					
¿El proyecto ha permitido el ingreso de tecnología a la zona de influencia?					
¿El proyecto apoyo a la comunidad para mejorar el acceso a la tecnología?					
¿El proyecto se ha visto afectado por el cambio climático?					
¿El proyecto ha presentado problemas de estabilidad en el terreno por terremotos o movimientos sísmicos?					
¿El proyecto ha presentado impacto negativo por desastres naturales?					
¿Estaría de acuerdo con realizar inversiones para la sostenibilidad ambiental en el proyecto?					