



<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>PAGINA: 1 de 7</b>

16.

<b>FECHA</b>	viernes, 29 de noviembre de 2019
--------------	----------------------------------

Señores  
**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA**  
BIBLIOTECA  
GIRARDOT-CUNDINAMARCA

<b>UNIDAD REGIONAL</b>	Seccional Girardot
<b>TIPO DE DOCUMENTO</b>	Pasantía
<b>FACULTAD</b>	Ciencias Agropecuarias
<b>NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO</b>	Pregrado
<b>PROGRAMA ACADÉMICO</b>	Ingeniería Ambiental

El Autor(Es):

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>	<b>No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN</b>
ESPINOSA CASTRO	JORGE LUIS	1070615157

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*



<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>PAGINA: 2 de 7</b>

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>
TORRES VARGAS	DAYRO ARLEY

<b>TÍTULO DEL DOCUMENTO</b>
FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA MINA EL PUENTE PARA LA EXTRACCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE ARCILLA UBICADA EN LA VEREDA PRESIDENTE, GIRARDOT, 2019

<b>SUBTÍTULO</b> (Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)
N/A

<b>TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE:</b> Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía
INGENIERO AMBIENTAL

<b>AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO</b>	<b>NÚMERO DE PÁGINAS</b>
26/11/2019	86

<b>DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS</b> (Usar 6 descriptores o palabras claves)	
<b>ESPAÑOL</b>	<b>INGLÉS</b>
1.MINERÍA	MINING
2.ARCILLA	CLAY
3.PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	ENVIRONMENTAL MANAGEMENT PLAN
4.IMPACTO AMBIENTAL	ENVIRONMENTAL IMPACT
5.ABIÓTICO	ABIOTIC
6.ECOSISTEMA	ECOSYSTEM

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*





<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>PAGINA: 3 de 7</b>

**RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS**  
(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

**RESUMEN**

El propósito fue formular el Plan de Manejo Ambiental para la Mina El Puente, localizada en el municipio de Girardot Cundinamarca. Se realizó inicialmente el planteamiento de problema, donde la Oficina Asesora de Planeación asume a plenitud el reto de crear dicho PMA, posteriormente se realizaron objetivos específicos que ayudaron con el general o la meta general de crear este documento; además, se recurrió a material informativo incluida la normativa ambiental colombiana, la cual es la guía maestra para la elaboración de cualquier documento de este tipo.

Después de crear el bosquejo o el plan preliminar para realizar el documento final, se inició con las visitas al área de estudio, donde se realizó la primera fase de la metodología que consistió en observación y diagnóstico. Luego de recabar la información se organizó y se calificó mediante el uso de una lista de chequeo, este procedimiento permitió identificar el estado actual del medioambiente e identificar los impactos existentes. Mas adelante se evaluaron esos impactos mediante el uso de la matriz Conesa, cuya finalidad fue evaluar los impactos de forma cualitativa y cuantitativamente y finalmente se tomaron los impactos con mayores rangos de efecto negativo en el área de la mina como prioridad para poder crear el producto final a entregar, sin dejar de tener en cuenta los demás impactos evaluados.

Basados en los impactos evaluados se creó el documento final con sus respectivos planes, fichas de manejo, incluyendo las fichas de emergencias y contingencias, y el plan de desmantelamiento y abandono.

**SUMMARY**

The purpose was to formulate the Environmental Management Plan for the El Puente Mine, located in the municipality of Girardot Cundinamarca. The problem statement was initially made, where the Planning Advisory Office fully assumes the challenge of creating such WFP, then specific objectives were made that helped with the general or the overall goal of creating this document; In addition, information material was used, including Colombian environmental regulations, which is the master guide for the preparation of any such document.

After creating the draft or preliminary plan to make the final document, it began with visits to the study area, where the first phase of the methodology consisting of observation and diagnosis was carried out. After collecting the information, it was organized and qualified through the use of a checklist, this procedure allowed identifying the current state of the environment and identifying the existing impacts. These impacts were later evaluated through the use of the Conesa matrix, whose purpose was to evaluate the impacts qualitatively and quantitatively and finally the impacts with greater ranges of negative effect on the area of the mine were taken as a priority to create the product final delivery, while taking into account the other impacts assessed.

Based on the impacts assessed, the final document was created with their respective plans, management sheets, including emergency and contingency sheets, and the dismantling and abandonment plan.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*





<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>PAGINA: 4 de 7</b>

### AUTORIZACION DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son: Marque con una "X":

<b>AUTORIZO (AUTORIZAMOS)</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.		X
2. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.		X
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.		X
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	x	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos;

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*





<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>PAGINA: 5 de 7</b>

ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

**NOTA:** (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

**Información Confidencial:**

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

**SI \_\_\_ NO X.**

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

**LICENCIA DE PUBLICACIÓN**

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*



<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 3</b>
<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2017-11-16</b>
	<b>PAGINA: 6 de 7</b>

Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el "Manual del Repositorio Institucional AAAM003"

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000  
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co  
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*





j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



**Nota:**

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. PerezJuan2017.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA MINA EL PUENTE PARA LA EXTRACCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE ARCILLA UBICADA EN LA VEREDA PRESIDENTE, GIRARDOT, 2019	TEXTO
MATRIZCONESA-IMPACTOS AMBIENTALES,MINA EL PUENTE. EXCEL	TABLA EXCEL

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafo)
ESPINOSA CASTRO JORGE LUIS	

21.1-51.20

**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA MINA EL  
PUENTE PARA LA EXTRACCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE ARCILLA UBICADA  
EN LA VEREDA PRESIDENTE, GIRARDOT, 2019**

**JORGE LUIS ESPINOSA CASTRO**

**Código: 363214133**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
SECCIONAL GIRARDOT**

**2019**



**FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA MINA EL  
PUENTE PARA LA EXTRACCIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE ARCILLA UBICADA  
EN LA VEREDA PRESIDENTE, GIRARDOT, 2019**

**JORGE LUIS ESPINOSA CASTRO**

**Código: 363214133**

**Trabajo de grado opción pasantía para optar el título de ingeniero ambiental**

**Asesor interno**

**DAYRO ARLEY TORRES VARGAS**

**Ingeniero Ambiental**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL  
SECCIONAL GIRARDOT**

**2019**

Notas de aceptación

---

---

---

---

---

---

Firma del director de trabajo

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado



## DEDICATORIA

*Dedico primeramente a mi Dios, aquel que me abrió los ojos a lo oculto, Dios que veo y siento con el brillo del sol y la suavidad de la brisa, agradezco infinitamente las cosas que tengo, que he vivido, pero, en especial, la familia y mis amigos que tengo, porque sin ellos no estaría aquí.*

*Agradezco enormemente a mi mamá cuya paciencia y dedicación a mi han sido inigualables, mi mamá, cuyo esfuerzo por sacar a su hijo adelante no ha cesado con el paso de los años sino al contrario, sigue latente como el amor que yo tengo hacia ella. Mi mamá quien me enseñó que cuando uno persevera lo logra. Aquella quien me demostró que una madre es capaz de lograr lo que sea por el amor a su hijo, cuyo amor le fue suficiente para hacerlo sola, Siempre estaré agradecido por todas las oportunidades, esfuerzos y sacrificios que has hecho por mí, gracias mamá.*

*Agradezco a mi tía Dalila y mi prima Carolina, cuyo amor, comprensión y ayuda han sido pilares importantes para que yo esté aquí, que pese a la larga distancia nuestro amor nos mantiene unidos y nos ha fortalecido más con el paso de los años, gracias a las dos, espero con toda mi alma poder volverlas a ver y agradecerles en persona.*

*Agradezco a mi abuela que ya no está presente por todo el apoyo que me dio antes de irse de este mundo, por estar en todos los momentos de mi vida y enseñarme cosas que no aprendería en ningún otro lugar, con todo mi amor para ti, gracias abuela.*

*Finalmente agradezco a mis amigos cercanos (Mateo Salgado y Sandra Gómez) cuyo amor, apoyo y amistad fueron impulsores para poder llegar a donde estoy, gracias a ustedes aprendí no solo como profesional, sino como persona, aprendí a valorar lo que tengo, pero en especial en conocer a conocer el verdadero significado de la amistad.*



## AGRADECIMIENTOS

Agradezco enormemente a la universidad de Cundinamarca, pero, en especial a los docentes que me dieron todos sus conocimientos durante este viaje de aprendizaje, me enseñaron grandemente como profesional y como persona, les agradezco mucho.

Agradecimientos a la Oficina Asesora de Planeación por la oportunidad de realizar mi pasantía, de permitirme sentirme en los zapatos de un profesional en ingeniería ambiental y experimentar los diferentes asuntos y sucesos en mi vida como un ingeniero.

Agradezco a la Ingeniera Ambiental, Jakeline Perdomo Rodríguez Por la paciencia, dedicación y apoyo durante mi etapa como pasante, por resolver mis dudas y enseñarme cosas que sin duda alguna no habría aprendido en un aula.

Agradezco al Ingeniero Ambiental, Dayro Arley Torres Vargas, Por dedicar su tiempo a resolver las dudas que me hayan surgido en mi etapa, cuya dedicación me permitió elaborar poco a poco mi trabajo de grado, gracias por todo.

Finalmente, y no menos importante, Agradezco a mis jurados por su tiempo a revisar mi trabajo, por darme cada uno su punto de vista y corregir los errores que, para mí, a simple vista son indivisibles, gracias por todo, porque al final su criterio es el filtro final y mi última oportunidad para observar que el más mínimo error puede representar algo crucial en mi vida como profesional

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1.</b>	<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	12
<b>2.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	13
<b>3.</b>	<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	15
<b>4.</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	16
<b>5.</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	17
5.1.	OBJETIVO GENERAL .....	17
5.1.1.	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	17
<b>6.</b>	<b>MARCO NORMATIVO</b> .....	18
<b>7.</b>	<b>DISEÑO METODOLÓGICO</b> .....	20
7.1.	DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA .....	20
7.2.	MÉTODOS Y TÉCNICAS DE ANÁLISIS.....	22
7.3.	METODOLOGÍA.....	23
7.3.1.	<b>Tipo de estudio</b> .....	23
7.3.2.	<b>Técnicas e instrumentos para la recolección de datos</b> .....	23
7.3.2.1.	<b>.Check list</b> .....	24
7.3.3.	<b>Matriz Conesa</b> .....	24
<b>8.</b>	<b>RECURSOS</b> .....	26
	Nota: Recursos que fueron requeridos para la realización del documento presente. ....	27



<b>9. RESULTADOS</b> .....	27
9.1. FASE 1. Observación y Diagnostico .....	27
<b>9.1.1. DIAGNOSTICO DEL PROYECTO</b> .....	28
<b>9.1.2. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA</b> .....	35
9.2. Fase 2. Identificación de impactos.....	49
9.3. Fase 3. Evaluación de impactos.....	57
9.4. Fase 4. Formulación del Plan de Manejo Ambiental .....	59
<b>10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b> .....	59
10.1. Programas de Control de la erosión y Recuperación del suelo, Cobertura Vegetal y Reparación paisajística. ....	61
10.2. Programas de Control de emisiones atmosféricas. ....	62
10.3. Programa de vertimientos.....	63
10.4. Programa de Conocimiento Social .....	64
10.5. Programa de Seguridad y Salud en el trabajo.....	64
<b>FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL</b> .....	65
10.6. PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO .....	71
10.7. PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS AMBIENTALES .....	74
<b>10.7.1. Clasificación de Riesgos</b> .....	75
10.8. PLAN DE DESMATELAMIENTO Y ABANDONO .....	82
<b>11. CONCLUSIONES</b> .....	84

<b>12. RECOMENDACIONES</b> .....	84
<b>13. REFERENCIAS</b> .....	85
<b>14. ANEXOS</b> .....	86

### LISTA DE TABLAS

TABLA 1. ....	18
TABLA 2. ....	26
TABLA 3. ....	31
TABLA 4. ....	34
TABLA 5. ....	43
TABLA 6. ....	44
TABLA 7. ....	47
TABLA 8. ....	50
TABLA 9. ....	52
TABLA 10. ....	53
TABLA 11. ....	54
Tabla 12. ....	72
Tabla 13. ....	72
Tabla 14. ....	73
Tabla 15. ....	73

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Palacio municipal Girardot	Fuente: Google Maps	21
Ilustración 2. Veredas de Girardot	Fuente: CAR	22
Ilustración 3. Vías de acceso	Fuente: Google Maps	29
Ilustración 4. Unidad minera el Puente	Fuente: Propio	30
Ilustración 5. Área de transformación	Fuente: Propio	33
Ilustración 6. Proyección demográfica de Girardot	Fuente: Sisbén	47
Ilustración 7. Cobertura de servicios públicos	Fuente: SIGAM	49
Ilustración 8. Pozo de abastecimiento de agua	Fuente: propio	49
Ilustración 9. Lista de chequeo		56
Ilustración 10. Valoración Cualitativa y cuantitativa de impactos		58



**TABLA DE FIGURAS**

FIGURA 1. Diseño metodológico Fuente: propio .....	25
--	----

## 1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo fue elaborado con el propósito de formular el Plan de Manejo Ambiental para la Mina El Puente, localizada en el municipio de Girardot Cundinamarca. Se realizó inicialmente el planteamiento de problema, donde la Oficina Asesora de Planeación asume a plenitud el reto de crear dicho PMA, posteriormente se realizaron objetivos específicos que ayudaron con el general o la meta general de crear este documento; además, se recurrió a material informativo incluida la normativa ambiental colombiana, la cual es la guía maestra para la elaboración de cualquier documento de este tipo.

Después de crear el bosquejo o el plan preliminar para realizar el documento final, se inició con las visitas al área de estudio, donde se realizó la primera fase de la metodología que consistió en observación y diagnóstico. Luego de recabar la información se organizó y se calificó mediante el uso de una lista de chequeo, este procedimiento permitió identificar el estado actual del medioambiente e identificar los impactos existentes. Mas adelante se evaluaron esos impactos mediante el uso de la matriz Conesa, cuya finalidad fue evaluar los impactos de forma cualitativa y cuantitativamente y finalmente se tomaron los impactos con mayores rangos de efecto negativo en el área de la mina como prioridad para poder crear el producto final a entregar, sin dejar de tener en cuenta los demás impactos evaluados.

Basados en los impactos evaluados se creó el documento final con sus respectivos planes, fichas de manejo, incluyendo las fichas de emergencias y contingencias, y el plan de desmantelamiento y abandono.

## 2. INTRODUCCIÓN

La minería es una actividad productiva que extrae, procesa y transforma minerales o materiales del subsuelo o del suelo para usos industriales (caliza para producir cemento), energéticos (carbón), materiales de construcción (arenas y gravas), metálicos (oro, plata, cobre), preciosos (esmeraldas) o domésticos (sal), entre otros (Ley 685, 2001).

En Colombia la minería es uno de los principales motores comerciales y de progreso generando desarrollo a nivel económico, pero también impactando negativamente sobre los medios biótico, abiótico y socio cultural, afectando los recursos hídricos, la calidad del aire, el suelo y poniendo un sin número de especies en peligro.

Dicha actividad es llevada a cabo por grandes industrias nacionales e internacionales que operan y extraen en grandes cantidades los recursos, gracias al uso de maquinaria sofisticada para cumplir con la demanda actual, pero, esta actividad no está restringida para ser realizada a pequeña escala.

Existe la minería de subsistencia que es la actividad minera desarrollada por personas naturales o grupo de personas que se dedican a la extracción y recolección, a cielo abierto, de arenas y gravas de río destinadas a la industria de la construcción, arcillas, metales preciosos, piedras preciosas y semipreciosas, por medios y herramientas manuales, sin la utilización de maquinaria para su arranque (Decreto 1070, 2015, art. 2.2.5.1.5.3).

Para el año 2015 en Colombia la explotación de arcilla ocupa el 23% en titulación minera (MINMINAS, 2016). Estas actividades requieren una serie de preparaciones antes de entrar a funcionar es por ello que se deben de realizar planes de manejo ambiental.



Un plan de manejo ambiental es el conjunto detallado de medidas y actividades que, producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales debidamente identificados, que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad (Decreto 2041, 2014).

Por lo anterior, el propósito de este proyecto fue formular el Plan de Manejo Ambiental (PMA) para la mina el puente de extracción y transformación de arcilla ubicada en la vereda presidente en la ciudad de Girardot, que en colaboración con la Oficina Asesora de Planeación, la Dirección de Asistencia Técnica, Medio ambiente (DATMA) y la Corporación Autónoma Regional (CAR), permitirá realización de la actividad de minería de subsistencia, teniendo en cuenta las medidas ambientales pertinentes y la protección de los medios biótico, abiótico y socio cultural.

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente la ciudad de Girardot cuenta con 106.818 habitantes (Planeación, 2018), cuyas actividades económicas están basadas principalmente en el turismo. En menor magnitud se realizan actividades como la minería. Uno de los dichos puntos de actividad minera está ubicada en la vereda Presidente de la ciudad de Girardot, donde se lleva a cabo la actividad de minería de subsistencia, la cual resulta ser una actividad menor en márgenes de minería y no requieren una licencia ambiental para su funcionalidad según la normativa vigente (Ley 685, 2001). No obstante, aun cuando cuentan con la autorización dada por la Oficina Asesora de Planeación de la Alcaldía existe un vacío legal por la falta de documentación suministrada por los mineros, además de otras irregularidades en cuantos a extracción y transformación de materia prima, y la preocupación en materia ambiental, ya que las personas no cuentan con una capacitación adecuada de las actividades realizadas, desconocen las medidas de seguridad adecuados y no tienen en cuenta que las actividades mineras tienen repercusiones ambientales que pueden ocasionar afectaciones a las zonas aledañas a la mina y al medio ambiente.

El problema principal que asumió la Oficina Asesora de Planeación junto con las demás entidades encargadas del uso y manejo del suelo, y cuidado del medio ambiente, fue la carencia de un plan de manejo ambiental dadas las condiciones de explotación. Gracias a la colaboración de las diferentes entidades para la formulación del Plan de Manejo Ambiental, permitirá no solo mejorar la actividad realizada, sino también permitir que en futuras actividades se puedan realizar previamente programas ambientales para controlar, prevenir y mitigar efectos adversos que puedan traer al medio.

#### 4. JUSTIFICACIÓN

La formulación del Plan de Manejo Ambiental para la mina de extracción de arcilla en la vereda Presidente ubicada en la ciudad de Girardot, cierra la brecha existente entre las entidades públicas y las personas que están llevando a cabo la actividad de minería. Brindándoles mayores oportunidades de derecho, pero también, dándoles responsabilidades en cuanto al cuidado del medio ambiente, solucionando posibles problemas en los medios biótico, abiótico y socio cultural que ya se hayan generado.

Además, permite que los trabajadores artesanales puedan capacitarse en medidas de prevención en sus horas laborales, las personas que se encuentran en la zona de influencia también se apropien de información pertinente y que no por ignorancia pongan en riesgos su salud, que por el contrario sepan cómo deben actuar en caso de alguna eventualidad de riesgo.

Los beneficios de este Plan de Manejo Ambiental, son de índole netamente ambiental, englobando la conservación del ecosistema (Medio biótico, abiótico), social y cultural; económicos ya que puede mejorar las condiciones de los trabajadores, pero el mayor beneficio es el de sensibilizar a todos de que todos podemos realizar actividades de trabajo o aprovechar los recursos de la tierra, pero teniendo en cuenta que si no cuidamos el medio los únicos afectados seremos nosotros.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1.OBJETIVO GENERAL**

Formular el plan de manejo ambiental para la mina de subsistencia de extracción de arcilla y productora de ladrillos ubicada en la vereda presidente en la ciudad de Girardot.

#### **5.1.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Elaborar un diagnóstico socio ambiental de la situación de la mina de arcilla de la vereda presidente ubicada en el municipio de Girardot.
- Identificar los impactos ambientales en la zona de influencia de la mina de arcilla.
- Realizar una evaluación ambiental de los impactos identificados.
- Proponer alternativas de solución a los impactos ambientales mediante la formulación de plan de manejo ambiental.



## 6. MARCO NORMATIVO

TABLA 1.

*Normativa Colombiana Vigente*

NORMA	EXPEDIDA	DESCRIPCIÓN
Constitución política de Colombia de 1991	<b>Asamblea            Constituyente</b>	<p><b>Artículo 25</b> (Toda persona tiene derecho a un trabajo en condiciones dignas y justas).</p> <p><b>Artículo 80</b> (el Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.)</p> <p><b>Artículo 58</b> (Declara de utilidad pública e interés social la industria minera en todas sus ramas y fases).</p> <p><b>Artículo 84</b> (No se podrán expedir permisos, licencias y ejercicio del título minero, sin perjuicio de la competencia de la autoridad ambiental).</p> <p><b>artículo 79.</b> El cual estipula que Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano.</p>

<b>LEY 09 DE 1979</b>	<b>Congreso de la República de Colombia</b>	Normas, procedimientos y medidas necesarias para preservar, restaurar, y mejorar las condiciones sanitarias que puedan afectar al medio ambiente.
<b>Ley 99 de 1993</b>	<b>Congreso de la República de Colombia</b>	Creación del Ministerio de Medio Ambiente
<b>Decreto ley 2811 de 1974</b>	<b>Presidente de la República de Colombia</b>	Código nacional de los recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente.
<b>Ley 685 del 2001</b>	<b>Congreso de la República de Colombia</b>	Código de Minas.
<b>Decreto 1072 de 2015</b>	<b>Ministerio de Trabajo</b>	Sistema de gestión, salud y seguridad en el trabajo.
<b>Resolución 401013 de 2017</b>	<b>Ministerio de minas</b>	Minería de subsistencia.

---

---

**Decreto 2041 de 2014**      **El presidente de**      Licencias ambientales.  
**la Republica de**  
**Colombia**

---

Nota: Normas Colombianas vigentes utilizados para la formulación del PMA dentro de este documento.

## **7. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **7.1.DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA**

La Oficina Asesora de planeación se encuentra ubicada en el palacio municipal (Alcaldía) de Girardot tiene como función coordinar interadministrativamente el diseño, elaboración, presentación y ejecución del Plan de Desarrollo del Municipio y los proyectos que el Municipio deba ejecutar; Además de hacer cumplir las normas y reglamentos Municipales relacionados con el ejercicio de la planeación local con la planeación Regional, Departamental y Nacional, incluyendo servir de medio para la vinculación y armonización entre la planeación local con la planeación Regional, Departamental y Nacional.

- **Ubicación geográfica (Oficina Asesora de Planeación):** 4° 29' 64.22" Norte – 74° 80' 71.64" Oeste.
- **Dirección:** Cra 11 Cl 17 Esquina 2 Piso Oficina Asesora de Planeación.



*Ilustración 1. Palacio municipal Girardot* Fuente: Google Maps

En cuanto a la misión la oficina de planeación busca Alcanzar el desarrollo integral sostenible del municipio; además Diseñar y desarrollar diferentes programas que generen un impacto positivo, en lo social, económico y productivo por medio de la concertación y promoción de los sectores públicos, privados y académicos tanto del sector urbano como rural, haciéndolos partícipes de su propio desarrollo.

- **Ubicación geográfica (Mina El Puente):** 4° 22` 47” Norte – 74° 46´ 12” Oeste.
- **Ecosistema:** Bosque seco Tropical (BsT)



Ilustración 2. Veredas de Girardot Fuente: CAR

## 7.2.MÉTODOS Y TÉCNICAS DE ANÁLISIS

Se realizó la formulación un Plan de Manejo Ambiental para la mina de subsistencia de arcilla y productora de ladrillos, para mejorar las condiciones ambientales actuales y prevenir futuros imprevistos que no puedan ser prevenidos, mitigados, corregidos o en el peor de los casos compensados; es por ello que debe realizarse un diagnostico ambiental para evaluar impactos ambientales y conocer el estado actual del entorno de explotación.

En la Actualidad existe gran variedad de métodos para la evaluación de impactos ambientales, Vicente Conesa Fernández formuló una matriz de causa-efecto y esta analiza diez parámetros y a su vez dentro de los mismos establece una serie de atributos, que al plasmarlos en la ecuación propuesta por el autor arrojan un resultado numérico, que corresponden a la importancia del impacto, posteriormente establece un rango de 0-100 y a los cuatro rangos propuestos le asigna la clase de efecto que hace referencia a si es compatible, moderado, critico o severo y a su vez establece un color para cada uno (Fernandéz, 2013).



## **7.3.METODOLOGÍA**

### **7.3.1. Tipo de estudio**

El proyecto se realizó a través del enfoque analítico – descriptivo, ya que es el mejor sistema para desarrollar el objetivo general del trabajo, detallando la situación real de la Mina El Puente. De igual forma se utilizó el exploratorio, cuya finalidad fue captar una perspectiva general de la problemática.

#### *7.3.1.1. Fase 1. Observación y diagnóstico*

Se realizaron visitas a el área de estudio y se llevó a cabo la observación, recolección de evidencia fotográfica, testimonio de los presentes, además una verificación mediante el uso de una lista de chequeo del estado y las características de los medios bióticos, abióticos y socio cultural; De igual forma recolectó información con las personas en la zona de influencia al proyecto minero.

### **7.3.2. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos**

La toma de evidencia visual es la técnica que permite obtener una descripción lo bastante precisa de la problemática actual de la Mina El Puente en comparación con los impactos negativos generados por las diferentes actividades dentro de la misma.

Se determinó las problemáticas presentes en la mina mediante la implementación de listas de chequeo y matriz de impacto ambiental, se inició la toma de evidencia visual con un recorrido por la mina partiendo desde la vía de acceso en la vereda Presidente.

### **7.3.2.1. Check list**

La lista de chequeo o check list es una herramienta que facilita la recolección de información de manera que sea ordenada y que se facilite el comprender los datos obtenidos en el área de estudio.

### **7.3.2.2. Fase 2. Identificación de impactos**

Después de realizada las salidas a campo donde se recolectaron los datos pertinentes como evidencias físicas, fotográficas y testimoniales, se procedió a organizarlos y clasificarlos mediante una lista de chequeo o check list, la cual permitió comprender mejor la situación en el área de estudio.

### **7.3.3. Matriz Conesa**

“La matriz Conesa es una herramienta de gran utilidad, permitiendo resumir y calificar los impactos ambientales y centrar el enfoque de mejoramiento en aquellos que se consideren mayores. Con base a lo anterior, la matriz de Conesa es un instrumento que identifica cada uno de los impactos de acuerdo a su importancia en la mina y permite la formulación del Plan de Manejo Ambiental para la Mina El Puente.

### **7.3.3.1. Fase 3. Evaluación de impactos**

Se evaluaron los impactos ambientales mediante el uso de la matriz Conesa, por medio de la cual se buscó identificar una valoración cuantitativa y cualitativa de los impactos generados por la extracción de arcilla y fabricación de ladrillos en cada una de sus etapas. La identificación de los impactos fue llevada a cabo con el propósito de establecer, identificar, interpretar, predecir y dar a conocer cada impacto positivo y negativo con las acciones que están realizando al medio

ambiente; la elaboración de esta matriz para la posterior identificación de impactos, permitió tomar una decisión, pero en especial sirvió como una herramienta para formulación del Plan de Manejo Ambiental.

#### 7.3.4. Fase 4. Formulación del Plan de Manejo Ambiental

De acuerdo a los impactos ambientales que se identificaron con la evolución de impactos, se formuló el Plan de Manejo Ambiental, cuyo propósito principal es el de crear medidas de prevención, mitigación, corrección y compensación a los medios alterados por la ejecución de la actividad de minería de subsistencia realizadas en la zona de estudio; Además, también se quiere lograr la mejora de las condiciones de trabajo, permitiéndoles la oportunidad a los trabajadores conocer correctas prácticas para la seguridad y salud en el trabajo.

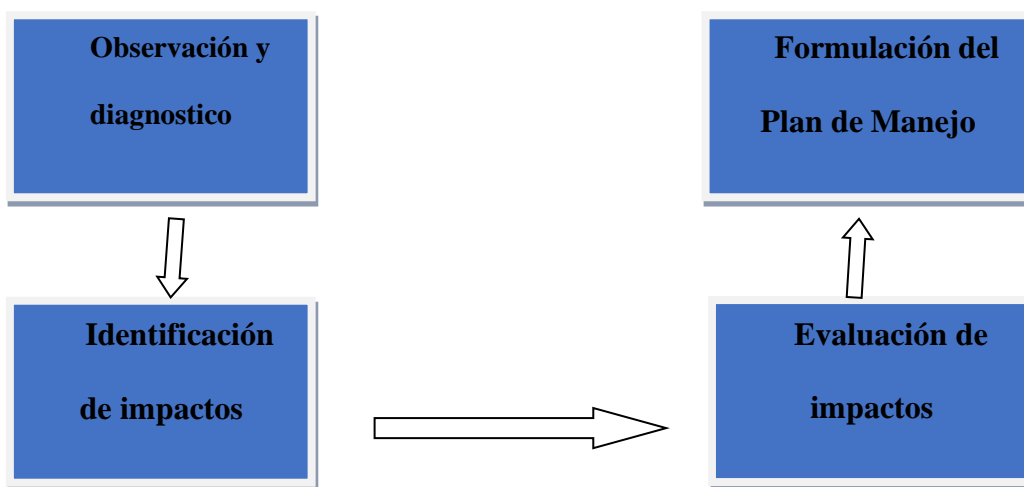


FIGURA 1. Diseño metodológico Fuente: propio

## 8. RECURSOS

TABLA 2.

*Recursos*

RECURSOS	DESCRIPCIÓN
<b>Humano</b>	<p>Constituido por:</p> <p><i>Pasante de Ingeniería Ambiental:</i></p> <p>Quien realizará el trabajo de campo, así como la identificación, evaluación y posterior formulación del PMA.</p> <p><i>Técnico Ambiental:</i> Quien dará sus aportes para corroborar la información y la veracidad del trabajo realizado.</p> <p><i>Tutor interno:</i> Quien supervisará la realización, realizará acompañamiento y dará el visto bueno o resolución de dudas que posiblemente se presenten.</p>
<b>Institucional</b>	<p><i>Oficina Asesora de Planeación:</i> Encargada del diseño, elaboración, presentación y ejecución del plan de Desarrollo del Municipio y los proyectos que el Municipio deba ejecutar.</p>

*CAR:* Ejercer su autoridad como autoridad ambiental.

*DATMA:* Asesoramiento técnico y ambiental

Material de papelería para el desarrollo de

**Físicos, técnicos y logísticos** capacitaciones.

Computador.

Cámara Fotográfica.

**Infraestructura y Equipos** *Oficina Asesora de Planeación (Sala de conferencias).*

Nota: Recursos que fueron requeridos para la realización del documento presente.

## 9. RESULTADOS

### Objetivo general

Formular el plan de manejo ambiental para la mina de subsistencia de extracción de arcilla y productora de ladrillos ubicada en la vereda presidente en la ciudad de Girardot.

### 9.1.FASE 1. Observación y Diagnostico

#### Objetivo específico

Elaborar un diagnóstico socio ambiental de la situación de la mina de arcilla de la vereda presidente ubicada en el municipio de Girardot.

#### Identificación de problemáticas



contiene la descripción de las afectaciones que presenta la Mina El Puente y se determinaron los aspectos ambientales que tengan influencia (directa e indirecta) sobre la mina.

- Reconocimiento del área de estudio
- Recopilación de información del municipio y área de influencia de la mina.
- Inspección del área de influencia de la mina y observación del estado actual de la misma.
- Inspección de la mina y recopilación de información visual.

En la primera fase se realizó la visita reconocimiento del lugar, donde se observó detalladamente información importante como las vías de acceso, el método de operación de la mina, las condiciones en las que se encuentra. Del mismo modo se recolectó información sobre el estado de los medios abiótico, biótico y sociocultural (Caracterización), esto gracias a la toma de evidencia fotográfica, observación visual e información suministrada por los operarios y la comunidad circundante.

Se realizó la identificación de las especies de fauna y flora presentes en la Mina el puente a través de información secundaria obtenida gracias a la Alcaldía municipal, basado en que el ecosistema del lugar cuenta con las mismas características del bosque seco tropical y del enclave sub-xerofítico de un estudio ya realizado. Además de tomar como guía la plancha 4245 escala 1:100.000 del IGAC para la caracterización en cuanto al suelo.

### **9.1.1. DIAGNOSTICO DEL PROYECTO**

#### ***Localización***

El municipio de Girardot está ubicado en el departamento de Cundinamarca en la provincia del alto magdalena, en la Republica de Colombia, a una latitud de 4° 18' 18" Norte

y Longitud 74 ° 48' 06" Oeste. Se encuentra a una altitud cercana a los 289 metros sobre el nivel del mar. Cuenta con una extensión de 129 Km<sup>2</sup>.

La Mina el puente se encuentra ubicada en la vereda Presidente. Geográficamente el proyecto se encuentra ubicado en la plancha N.º 245. Se encuentra en las coordenadas, Latitud 4° 22' 47" Norte y Longitud 74° 46' 12" Oeste.

### ***Vías de acceso***

La única vía terrestre existente para acceder al área de estudio y para el transporte y comercialización del producto final hacia los diferentes sitios de venta es la vía Girardot-Tocaima por la vereda presidente, por vía pavimentada, seguidamente de un pequeño acceso sin pavimentar.



*Ilustración 3. Vías de acceso* Fuente: Google Maps

Dicha vía de acceso se encuentra a 19 minutos del centro urbano de Girardot en automóvil, aproximadamente a 11 Km de distancia del Casco urbano.

### *Características del proyecto*





*Ilustración 4. Unidad minera el Puente* Fuente: Propio.

Actualmente en la Mina El Puente, se utilizan herramientas de uso manual para la extracción del material como palas y picos. La explotación se realiza de manera vertical y disponiendo el material a utilizar en pilas. A medida que van avanzando los trabajos de excavación de arcilla, el diámetro del pozo va aumentando, para permitir un mejor acceso de remoción y de trabajo con las herramientas ya mencionadas.

### *Método y sistema de explotación*

TABLA 3.

*Método Minero*

<b>PROCESO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EVIDENCIA</b>
Desarrollo	En esta fase se adecua el área de extracción mediante la preparación del terreno, retirando cualquier material vegetal o lítico que pueda interferir.	
Explotación	La extracción de arcilla se realiza mediante el uso de picas y palas, donde el material se dispone en pilas para su posterior utilización.	

**Transformación** El material arcilloso es hidratado y llevado a una máquina que compacta en forma de barra dicho material, donde finalmente un trabajador realiza el corte final y da forma al ladrillo en estado crudo.



**Secado** Debido a la hidratación, el ladrillo crudo debe de ser sometido a un secado previo a la cocción, pues en este estado y por el método de apilación en la cocción puede comprometerse todo el material moldeado.



**Cocción** Después del secado el ladrillo se apila por capas alternadas con carbón vegetal para proporcionar homogéneamente el calor y evitar problemas como mal cocción o ruptura del ladrillo, este proceso dura un aproximado de 3 días.





Transporte Después del proceso de cocción y enfriamiento del ladrillo, el producto final es dispuesto en camiones para ser llevados a los clientes.



---

Nota: Fases de la extracción y la fabricación del ladrillo de la mina el Puente.

### *Estado actual e infraestructura de la mina*



*Ilustración 5. Área de transformación.* Fuente: Propio.

Para la realización de la actividad de minería se encontraron herramientas como palas, picos y carretillas, recordando que en el lugar se cataloga como minería de subsistencia, donde el material debe ser extraído netamente con la utilización de la fuerza manual, está exento la transformación y transporte, donde ya es realizado de formas mecánicas. Las

condiciones del lugar son bastante rudimentarias y no cuenta con lo debido establecido por la ley, como señalización, equipos de seguridad, lugar de disposición de residuos, canalización de vertimientos, además del control de emisiones atmosféricas, que representan la mayor problemática de esta mina con la comunidad cercana.

### ***Herramientas y Equipo***

TABLA 4.

*Herramientas y Equipo.*

---

#### **Herramientas**

---



Carretilla



Palas



Picas

#### **Equipos**



Compactadora de arcilla



Camión de transporte

---

Nota: Diferentes equipos y herramientas utilizados en las fases extractivas y transformadoras.

### 9.1.2. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

#### Línea Base

#### MEDIO ABIÓTICO

Según la altitud de Girardot que corresponde a 289 msnm, se clasificaría el bosque bajo el criterio de Holdridge como bosque seco tropical (Bs-T), siendo así un piso térmico cálido con temperaturas  $> 24\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; además cuenta con un enclave sub-xerofítico.

#### *Geología*

Según la plancha 245 de Girardot donde se encuentra el municipio de Girardot-Cundinamarca, se tiene en cuenta unas formaciones geológicas que son Terrazas Aluviales Altas (Qta) y la formación Barzalosa donde esta es un conjunto de conglomerados en la parte inferior, Arcillolitas abigarradas con algunas intercalaciones de conglomerada en la parte media y Arcillolitas con vetas de yeso en intercalaciones de areniscas en la parte superior. (INGEOMINAS, MAPA GEOLOGICO DE COLOMBIA PLANCHA 245 GIRARDOT, 2002, págs. 49,53) En la memoria explicativa de Girardot se puede establecer que el

municipio de Girardot es: Grupo Gualanday o San Juan de Rio Seco, Grupo Honda, Guadalupe y Depósitos del Cuaternario, ella hay características significativas que son:

- **Formación Gualanday o San Juan de Rio Seco (Pggs, Pggm y Pggi):** Esta formación se divide en tres, que son la formación gualanday superior, que son conglomerados policíclicos con algunas intercalaciones de areniscas y arcillolitas. formación gualanday medio, en esta predominan las arcillolitas rojas, con algunas intercalaciones menores de areniscas. formación gualanday inferior, son conglomerados policíclicos con algunas intercalaciones de arcillolitas y areniscas. (INGEOMINAS, GEOLOGIA DE LA PLANCHA 245 DE GIRARDOT, 1999).
- **Grupo Honda (Ngh):** Son areniscas, arcillolitas y niveles de conglomerados de color gris verdoso, a ocasionalmente de coloración rojiza. Se encuentra cubierto por depósitos del cuaternario, donde el límite superior es discordante bajo los depósitos Cuaternarios del Abanico de Espinal, como en el área (H9-G11). (INGEOMINAS, GEOLOGIA DE LA PLANCHA 245 DE GIRARDOT, 1999).
- **Depósitos y Terrazas del cuaternario (Q):** Estas están conformadas por un tipo de características que son muy recientes donde en ella podemos encontrar depósitos volcaniclásticos que fueron generados por los Volcanes que se encuentran en la zona, arenas, gravas terrazas que son desprendimiento de la cordillera central con cantos que generalmente que se pueden encontrar en los valles superiores del rio Magdalena como el valle del rio Bogotá. (INGEOMINAS, MAPA GEOLOGICO DE COLOMBIA PLANCHA 245 GIRARDOT, 2002, pág. 53).

### *Descripción de las formaciones geológicas en la zona de estudio*

- **Formación Barzalosa (Pgba):** La formación Barzalosa pertenece a la era Cenozoica que su periodo es el Paleógeno, donde estas formaciones son de Origen continental, se determinó como la respuesta sedimentaria que generaron movimientos tectónicos que sufrió la Cordillera Central en su proceso de levantamiento a partir del Oligoceno. Este tipo de suelo fue nombrado por Sheibe, que ayuda a describir la zona donde aflora este material, que describe secuencias de lodolitas rojas, con intercalaciones de arenitas y conglomerados, estas afloran en la zona rural de Barzalosa que queda en municipio de Girardot, Cundinamarca. (INGEOMINAS, MAPA GEOLOGICO DE COLOMBIA PLANCHA 245 GIRARDOT, 2002). Esta clase de suelo fue subida de rango a formación, gracias a Cáceres y Etayo, donde ellos la clasificaron en cuatro partes o conjuntos. La formación aflora en los municipios de Girardot y Tocaima y al oriente del municipio de Agua de Dios.

### *Descripción litológica*

según la memoria explicativa 245 de Girardot, hicieron la descripción de los materiales en las veredas Agua Fría y Malachí, que están ubicadas al sur de Tocaima, en ella encontraron conglomerados, con cantos subangulares de 12-20cm de diámetro, de limolitas silíceas, con restos foraminíferos (provenientes del Grupo Olini), embebidos en una matriz de arenita media a gruesa a muy gruesas, con estratificación ondulosa no continua, el espesor medido para este conjunto es de 50m. (INGEOMINAS, MAPA GEOLOGICO DE COLOMBIA PLANCHA 245 GIRARDOT, 2002, págs. 49,50 Y 51).



En el nivel anterior se pudo tener en cuenta que hay secuencia monótona de arcillolitas y limolitas rojas, con esporádicas capas de arenita media a levemente conglomeráticas, de cuarzo y líticos, en capas medias a gruesas, lenticulares; el espesor para este conjunto es de 230 m.

El tercer conjunto que se encuentra sobre el anterior, está conformado por arenitas medias a conglomeráticas, líticas y subarcósicas, de color rojo amarillento, cemento silíceo, en capas muy gruesas a delgadas, convergentes, con esporádicas intercalaciones de lodolitas, este segmento presenta un espesor aproximado de 80m.

*En las vereda Presidente* se pudieron separar tres conjuntos, que en el inferior se observa niveles de arena conglomeráticas de color rojo, de grano fino a medio, con líticos, moscovítica, con abundantes óxidos de hierro, un conjunto intermedio de arenitas, en capas delgadas, intercaladas con arcillolitas abigarradas, en capas medias a gruesas; entre estos niveles arcillosos se encuentran laminas gruesas de yeso masivo, el cual explotado en la actualidad (Planta de Yeso Ancla), y algunas alteraciones a caolinita. El conjunto superior se encuentra constituido por arcillolitas abigarradas, las cuales forman un extenso valle que se extiende por la vereda Presidente. (INGEOMINAS, MAPA GEOLOGICO DE COLOMBIA PLANCHA 245 GIRARDOT, 2002, pág. 50).

### ***Posición estratigráfica y edad***

El contacto inferior de la unidad es discordante y se coloca en la base de una capa de conglomerados, que suprayace a lodolitas y arenitas calcáreas del Nivel de Lutitas y Arenas, de las liditas del Grupo Olini o de arcillolitas de Formación Honda no se observó, por encontrarse bajo sedimentos de edad cuaternaria o por estar afectado por falla, mientras que el suroriente la relaciones fallada con los Conglomerados de Carmen de Apicalá. Se puede establecer que la

formación Barzalosa no se le tiene datos Paleontológicos, por lo tanto, no se sabe su edad que tanto así que se deduce de la posición estratigráfica que ocupa entre la Formación Seca y el Grupo Honda. Según Porta el asume que es de una edad oligocena o miocena que estas varían entre  $65.5 \pm 0.3$  millones de años y 23.03-2.588 millones de años, sin embargo, la presencia de unidades de conglomerados de edad eocena media, discordante sobre formaciones de edad cretácica en esta parte del valle medio del Magdalena, podría indicar que la base de esta unidad corresponde a esta misma edad. Se correlaciona a las formaciones Gualanday Inferior y Gualanday Medio, así como a la parte inferior de la formación San Juan de Río Seco.

(INGEOMINAS, MAPA GEOLOGICO DE COLOMBIA PLANCHA 245 GIRARDOT, 2002, pág. 50).

### ***Interpretación paleoambiental***

No se tiene un registro paleoambiental para esta zona, pero se ha penado que el ambiente es de depósitos de abanicos aluviales y ríos trezados, por analogía con los depósitos del Grupo Gualanday, que se trata de depósitos de afinidad continental.

- **Terrazas aluviales altas (Qta):** Esta última formación que se tiene, son de la era Cuaternaria, allí se pueden observar terrazas antiguas y recientes en los principales afluentes que son los ríos Bogotá, Magdalena, Sumapaz y Coello. Se encuentran extensiones limitadas que tienen alturas apenas de 10 y 15 mtrs respecto al nivel de guas medias de dichos afluentes, en estas terrazas se encuentran reposadas sobre el Grupo Honda, donde en ellas se pueden observar pequeñas mesetas y estas protegen los afloramientos de otras formaciones que subyacen.

### ***Descripción litológica***

Estas terrazas son depósitos no consolidados que son gravas y cantos de tamaño heterométrico, subangulares a redondeadas, que a su alrededor se puede encontrar arenas con arcillas que tienen muy baja compactación. En el río Magdalena, tienen una composición que es principalmente de arenitas y limolitas silíceas, en una matriz arcillosa roja, con un espesor variable que pueden alcanzar los 10m. (INGEOMINAS, MAPA GEOLOGICO DE COLOMBIA PLANCHA 245 GIRARDOT, 2002, pág. 53 Y 60).

### ***Hidrología***

La red hidrográfica del municipio está comprendida por las cuencas de los ríos Bogotá y el Magdalena.

### ***Microcuenca quebrada seca***

Corresponde al sector norte del municipio en las veredas Presidente y Berlín su topografía presenta áreas con pendientes entre el 25 y 50% y mayores del 50%, allí encontramos la máxima altura del municipio en el sitio Cerro de Piedra Negra a 850 msnm, la cobertura vegetal consiste en relictos de bosque secundario fuertemente intervenido, con la característica de la existencia de una flora homogénea lo cual determina la importancia de su conservación para el mantenimiento de la biodiversidad del sector; en la parte baja de la microcuenca se observa una cobertura vegetal consistente en pastos naturales y mejorados, rastrojos bajos y medios, suelos erosionados. Allí están ubicadas las explotaciones de arcillas, en el sector de la vega del Río Bogotá su cobertura está constituida por explotaciones del plátano.

### ***Climatología y precipitación***

Al hacer un análisis del comportamiento de los factores atmosféricos tenemos un promedio de precipitación total anual de 854,8 mm y que su régimen de lluvias es de tipo bimodal que significa dos marcada épocas de precipitación; La primera ocurre en los meses comprendidos entre marzo, abril y mayo con 363,3 milímetros que representan el 42,50% y la segunda época se presenta entre los meses de septiembre, octubre y noviembre con 241,2 milímetros equivalente al 28,21% el mes más seco es julio con 19,2 milímetros y le sigue agosto con 28 milímetros. (SIGAM, GIRARDOT, 2016).

### ***Humedad relativa***

Para la zona de estudio el aire en relación con su contenido de vapor de agua o humedad relativa presenta un valor promedio anual del 70%. La ocurrencia de mayor humedad del aire se presenta entre los meses de abril, mayo y junio, el menor valor ocurre en el mes de agosto (SIGAM, GIRARDOT, 2016).

### ***Temperatura***

La temperatura promedio es de 28.2 °C. Al medio día la temperatura máxima media oscila entre 33 y 35°C. En la madrugada la temperatura mínima está entre 22 y 23°C (IDEAM,2019).

### ***Brillo solar***

El promedio anual de radiación solar es del orden de 2085,6 horas de luz/año, lo que presenta un promedio diario de cerca de 6 horas de brillo solar. Su comportamiento a lo largo del año, presenta periodos de menor precipitación y mayor temperatura (SIGAM, GIRARDOT, 2016).

## **MEDIO BIOTICO**

En este caso se hizo una breve descripción del medio biótico en Girardot, teniendo en cuenta que la vereda Presidente se encuentra dentro del territorio municipal de Girardot y mencionando

las especies más representativas del mismo, en el área de influencia de la mina contará con las especies que se mencionarán A continuación.

### ***Descripción de las condiciones Bióticas***

El municipio de Girardot cuenta con una gran variedad de fauna y flora como podemos observar en las listas de planta y animales, la mayoría de fauna y flora la encontramos en la parte rural del municipio. Sin embargo, también se observa una mínima presencia de plantas BRIOFITAS (Musgos, líquenes) debido a que estas plantas inferiores se encuentran normalmente en hábitats relativamente húmedos y en menor proporción con las PTERIDOFITAS (Helechos). El municipio de Girardot está compuesto básicamente por dos ecosistemas, que son el Bosque Seco Tropical Y el Enclave Sub – Xerofítico (SIGAM, GIRARDOT, 2016).

En la parte correspondiente al Bosque Seco Tropical distinguimos dos tipos de bosque: bosque primario y bosque secundario (este último debido a la continua intervención de que ha sido objeto por tala y quema continua), los cuales se encuentran ubicados actualmente en la parte comprendida por la cordillera Alonso Vera y en donde predominan entre otros árboles como el Diomate, Samán, Caracolí, Indio Desnudo, Matarratón, Acacia, Algarrobo , Caucho; Yaruma (indicador de bosque tipo secundario), Guayacán, Tamarindo, Ceiba, Totumo, Guácimo, Chicalá, Payande y Naranjuelo ( con estos árboles se encuentran variado tipos de gramíneas, pequeños arbustos y bejucos.) sin embargo, por el proceso tan marcado de deforestación, muchas hectáreas de bosque han sido totalmente eliminadas y reemplazadas por plantaciones de árboles frutales, Como; Mango, Guayaba, Anón, Plátano, Papaya, Limón, y Guanábana y plantaciones de arroz, sorgo, maíz, además de potreros sembrados con pastos para aprovechamiento pecuario (SIGAM, GIRARDOT, 2016).

## Flora

En la siguiente tabla encontraremos las especies de plantas más representativas del bosque seco tropical y del enclave sub - xerofítico.

TABLA 5.

### Flora

<b>Estrato</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Clasificación</b>
Arbóreo	Algarrobo	<b>Género y Especie:</b> <i>Hymenaea</i>
Arbóreo	Acacia	<b>Familia:</b> Mimosácea <b>Género y Especie:</b> <i>Acacia glomerata</i>
Arbóreo	Caracolí	<b>Familia:</b> Anacardiaceae <b>Género y Especie:</b> <i>Anacardium excelsum</i>
Arbóreo	Ceiba	<b>Familia:</b> Bombacaceae <b>Género y Especie:</b> <i>Ceiba Pentandra</i>
Arbóreo	Chicalá	<b>Familia:</b> Bignoniaceae <b>Género y Especie:</b> <i>Tabebinao chracea</i>
Arbóreo	Guácimo	<b>Familia:</b> Sterculiaceae <b>Género y Especie:</b> <i>Guazumaulmifolia</i>
Arbóreo	Guayacán	<b>Familia:</b> Zygophyllaceae <b>Género y Especie:</b> <i>Pithecellobium saman</i>
Arbóreo	Samán	<b>Familia:</b> Mimosaceae <b>Género y Especie:</b> <i>Bulnesiacarrapo</i>
Arbustivo	Guadua	<b>Familia:</b> Bambusa Guadua <b>Género y Especie:</b> Graminaceae



Arbustivo	Uña de gato	<b>Familia:</b> Bambusa Papilionaceaeg <b>Género y Especie:</b> Machaerlymglobratam
Herbáceo	Dormidera	<b>Familia:</b> Mimosaceae <b>Género y Especie:</b> Mimosa púdica
Herbáceo	Escobillo	<b>Familia:</b> Tiliaceae <b>Género y Especie:</b> Corchonusorinocensis
Sub-xerofíticas	<b>Cardón</b>	<b>Familia:</b> Cacteaceae <b>Genero y Especie:</b> Lemairocereussp
Sub-xerofíticas	Penca	<b>Familia:</b> Cacteaceae <b>Género y Especie:</b> Opuntia sp

---

Nota: Especies vegetales identificadas dentro de los dos sistemas ecosistémicos de Girardot.

### ***Fauna***

En la siguiente tabla encontraremos las especies de animales vertebrados mas representativas del ecosistema de la ciudad de Girardot (Bs-t).

*TABLA 6.*

#### *FAUNA*

<b>Subgrupo</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Clasificación</b>
Anfibio	Sapo	<b>Familia:</b> bufanidae <b>Especie:</b> Bufo Marinus
Anfibio	Rana	<b>Familia:</b> Ranidae <b>Especie:</b> Hylasp
Reptil	Morrocoy	<b>Familia:</b> Testudinidae

		<b>Género y Especie:</b> Geochelonedenticulata
Reptil	Caimán agujeto	<b>Familia:</b> Crocodylidae
		<b>Género y Especie:</b> Crocodylusacutus
Reptil	Iguana	<b>Familia:</b> Iguanidea
		<b>Género y Especie:</b> Anolis tolimensis
Reptil	Talla X	<b>Familia:</b> Crotalidae
		<b>Género y Especie:</b> Bothropsatrox
Reptil	Toche	<b>Familia:</b> Colubridae
		<b>Género y Especie:</b> Leimadophismelanotus
Reptil	Falsa Coral	<b>Familia:</b> Colubridae
		<b>Género y Especie:</b> Oxyrhopuspetolealaucomelas
Reptil	Coral rabo de ají	<b>Familia:</b> Viperidae
		<b>Género y Especie:</b> Micrurus Bipartitus
Mamífero	Chucho	<b>Género y Especie:</b> Didelphis Marsupialis
Mamífero	Tigrillo	<b>Género y Especie:</b> Felispardalis
Mamífero	Ardilla	<b>Género y Especie:</b> Circus granatensis
Mamífero	Armadillo	<b>Género y Especie:</b> Dascypusnovemcintus

Mamífero	Zorro	<b>Género y Especie:</b> Tayrasp
Mamífero	Oso hormiguero	<b>Género y Especie:</b> Mirmecophagatrityla
Mamífero	Conejo	<b>Género y Especie:</b> Sylvilagus sp
Ave	Perdiz	<b>Familia:</b> Phasianidae <b>Especie:</b> Colinus cristatus
Ave	Torcaza	<b>Familia:</b> Columbidae <b>Especie:</b> Columba sp
Ave	Paloma	<b>Familia: Columbidae</b> <b>Especie: Lenaida articulata</b>
Ave	Perico	<b>Familia:</b> Psittacidae <b>Especie:</b> Forpus conspicillatus
Ave	Garrapatero	<b>Familia: Cuculidae</b> <b>Especie: Crotophaga</b>
Ave	Colibrí	<b>Familia:</b> Trochilidae <b>Especie:</b> Glaucis Hirsute
Ave	Carpintero	<b>Familia:</b> Picidae <b>Especie:</b> Chrysoptilus punctigula
Ave	Azulejo	Familia: <b>Thraupidae</b> Especie: <b>Thraupis episcopus</b>
Ave	Guacharaca	<b>Familia:</b> Cracidae <b>Especie:</b> Ortalis guttata

---

Nota: Especies animales identificadas dentro de los dos sistemas ecosistémicos de Girardot.

## MEDIO SOCIO CULTURAL

### *Demografía y actividad económica*

Según la oficina de planeación Girardot cuenta con 106.818 habitantes cuyas actividades económicas están basadas principalmente en el turismo. En menor magnitud se realizan actividades como la minería.

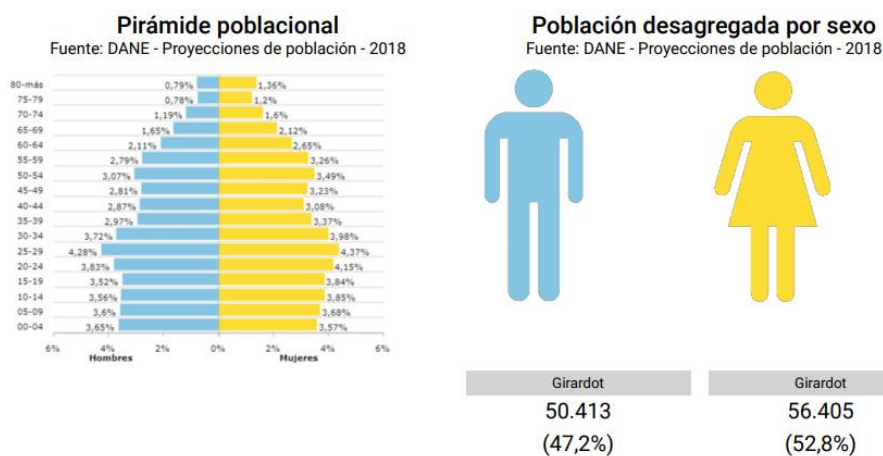


Ilustración 6. Proyección demográfica de Girardot Fuente: Sisbén

TABLA 7.

Población zona de influencia

VEREDA	POBLACIÓN
PRESIDENTE	153
BERLÍN	318
PIAMONTE	772
BARZALOSA	2479

Nota: Población registrada dentro de la zona de influencia a la mina.

### ***Descripción del nivel de vida***

La economía de Girardot gira en torno al turismo, sin embargo, existen actividades menores que suplen las necesidades básicas de los habitantes. En la zona de influencia las personas se dedican a la propia actividad minera.

### ***Tipo de vivienda***

Según el Sisbén 2014 en el Municipio se encuentran 26.841 viviendas, de las cuales 2.675 cuentan con pisos en tierra y 368 no cuentan con un sistema sanitario.

### ***Educación y salud***

El nivel educativo tanto de los habitantes del área, como de los trabajadores en general es bajo, en la mayoría de los casos no sobrepasa el tercer grado de primaria, a excepción de algunos hijos de trabajadores que actualmente cursan grados de secundaria y universidad. La vereda de Barzalosa centro cuenta con un colegio ubicado en la vía que conecta Girardot-Tocaima. En el cual se dan clases desde 1 de primaria hasta grado 11; También se cuenta con dos sedes primarias una en Piamonte y la otra en la vereda Berlín.

Se cuenta con un centro de salud en la vereda Barzalosa, para casos de suma gravedad se deben desplazar a centro urbano de Girardot.

### ***Servicios públicos***

El área de influencia cuenta con los servicios básicos de acueducto, alcantarillado y electricidad.

Servicios	% Cobertura	
	Urbano	Rural
Energía eléctrica	99,5	91,8
Acueducto	99,0	84,3
Alcantarillado	94,5	8,9
Aseo	96,5	15,1
Gas natural	21	-
Teléfono fijo	12,2	-

*Ilustración 7. Cobertura de servicios públicos* Fuente: SIGAM

El proyecto minero suplente la necesidad de agua mediante pozos artificiales los cuales son llenados por camiones de agua y posteriormente bombeados a la mina.



*Ilustración 8. Pozo de abastecimiento de agua* Fuente: propio

## **9.2.Fase 2. Identificación de impactos.**

### **Objetivo Específico**

- Identificar los impactos ambientales en la zona de influencia de la mina de arcilla.

Después de realizada las salidas a campo donde se recolectaron los datos pertinentes y se identificaron los impactos pertinentes en el área de influencia de la mina mediante un diagnóstico



de los diferentes medios Biótico, abiótico y socio cultural, se realizó una descripción de cada problemática evidenciada y luego se procedió a la realización de una lista de chequeo, la cual permitió proveer los impactos para posteriormente ser evaluados de forma cualitativa y cuantitativamente.

## ABIÓTICO

### Suelo

En este medio se encontró múltiples problemáticas enmarcadas principalmente en los cambios en el suelo y sus propiedades, imposibilitando su pronta recuperación o trayendo repercusiones que pueden afectar la morfología local.

*TABLA 8.*

*Impactos Suelo*

<b>MEDIO</b>	<b>COMPONENTE</b>	<b>EVIDENCIA</b>	<b>IMPACTO</b>
Abiótico	Suelo		Cambios de uso del suelo

Abiótico

Suelo



Cambios en la morfología del suelo

Abiótico

Suelo



Disgregación y desestabilización del suelo

Abiótico

Suelo



Alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo

Abiótico

Suelo



Erosión

Abiótico

Suelo



Aumento de la desertificación

---

Nota: Impactos identificados en el componente suelo.

### Aire

En el componente aire la falta de adecuación de las instalaciones hace que las chimeneas dispersen el material particulado y los gases de invernadero a la zona de influencia y por subsecuente a la atmosfera, trayendo daños no solo locales sino de carácter global; pero cabe notar que la mayor problemática seria problemas de salud.

*TABLA 9.*

*Impactos aire*

MEDIO	COMPONENTE	EVIDENCIA	IMPACTO
Abiótico	Aire		Alteración del aire por material particulado

---

Abiótico	Aire		Emisiones de gases de invernadero (CO, CO2)
----------	------	--	---

Nota: Impactos identificados en el componente aire.

### Agua

La mina no cuenta con la canalización adecuada para los vertimientos, ya sea de la producción o de sustancias químicas de los motores de las maquinas compactadoras de ladrillo, esto trae como consecuencia alteraciones a las fuentes hídricas cercanas, como quebradas, adición de sustancias al rio Bogotá o afectar fuentes de agua subterráneas.

TABLA 10.

Impactos agua

MEDIO	COMPONENTE	EVIDENCIA	IMPACTO
Abiótico	Agua		Vertimientos

Nota: Impactos identificados en el componente agua.

### BIÓTICO





#### Fauna y flora


En la zona de influencia al proyecto las condiciones de deterioro del ecosistema son bastante evidentes, a raíz del paso vehicular, la extensión de nuevas áreas de explotación, cargue o

almacenamiento, sin contar con que Girardot a contar con épocas bimodales, durante la sequía aumenta la racha de incendios, lo cual pone en estado más alarmante en cuanto a cambios ecosistémicos a la zona.

TABLA 11

. Impactos Flora y Fauna

MEDIO	COMPONENTE	EVIDENCIA	IMPACTO
Biótico	Fauna y flora		Perdida de la vegetación correspondiente a Bosque seco tropical y enclave sub-xerofítico
Biótico	Fauna y flora		Fragmentación del ecosistema
Biótico	Fauna y flora		Desplazamiento de la fauna
Biótico	Fauna y flora		Aislamiento de las poblaciones

Biótico	Fauna y flora		Alteración del hábitat
---------	---------------	--	------------------------

Nota: Impactos identificados en el componente biótico.

## **SOCIOCULTURAL**

### **Humano, Social y cultural, Económico**

Debido a que es una zona rural, el número de personas es bastante escaso, en cuanto a los impactos evidenciados principalmente serían en posibles enfermedades como consecuencia de la actividad de minería y transformación o de alteraciones paisajísticas en la zona de influencias; pero cabe mencionar que también tiene impactos positivos en el lugar como la generación de empleos, pues gracias a esta actividad las familias suplen sus necesidades de subsistencia y el constante flujo de compra, venta y arriendo de inmuebles y terrenos, influenciados por el auge de actividades económicas.

Finalmente, después de identificarse cada impacto en los medios, se procedió a realizar un calificativo positivo o negativo de cada uno, el cual se plasmó en una lista de chequeo.



		LISTA DE CHEQUEO			
		FECHA DE REALIZACIÓN	30/08/2019		
		REALIZADO POR	Jorge Luis Espinosa Castro		
FACTORES AMBIENTALES		IMPACTOS GENERADOS		VALORACIÓN	
MEDIO	COMPONENTE			(-)	(+)
ABIÓTICO	SUELO	Erosión	⚡		
		Contaminación del suelo	⚡		
		Disminución del recurso no renovable de la zona	⚡		
		Alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo	⚡		
		Aumento de la desertificación	⚡		
	AIRE	Alteración del aire por material particulado	⚡		
		Emisiones de gases de invernadero (CO, CO2)	⚡		
	AGUA	Vertimientos	⚡		
Perdida de la calidad de la calidad del recurso		⚡			
Biótico	FLORA	Alteración a la cobertura vegetal	⚡		
		Perdida de la vegetación correspondiente a Bosque seco tropical y enclave sub-xerofítico	⚡		
	FAUNA	Migración de especies	⚡		
		Afectación de especies endémicas	⚡		
Sociocultural	HUMANO, SOCIAL Y ECONÓMICO	Afectaciones a la salud	⚡		
		Vista paisajística y panorámica	⚡		
		Generación de empleo		⚡	
		Arriendo/venta de predios		⚡	

Ilustración 9. Lista de chequeo.

### **9.3.Fase 3. Evaluación de impactos.**

#### **Objetivo Específico**

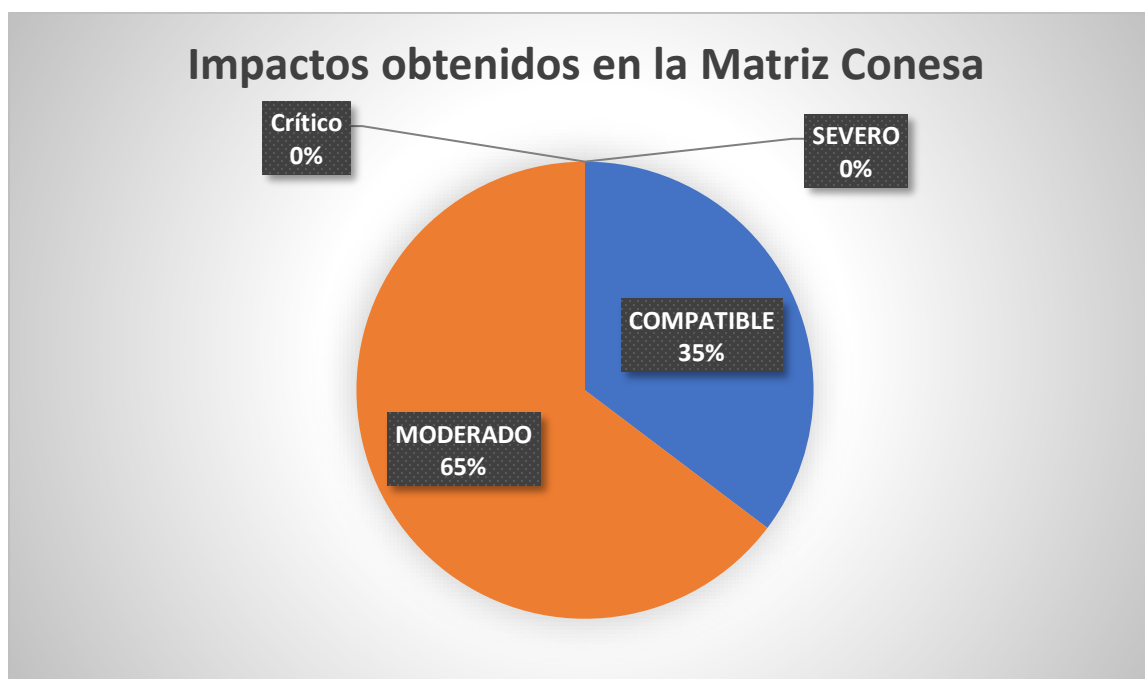
- Realizar una evaluación ambiental de los impactos identificados.

Después de realizada la lista de chequeo donde se identificaron los impactos en la zona de influencia en cada uno de los medios de manera cualitativa, se procedió a realizar la matriz Conesa, la cual ayudó a darle un valor cuantificable a los daños existentes para posteriormente plantear soluciones plausibles a corto, mediano y largo plazo.

Luego de identificadas las actividades que están generando afectaciones en la Mina el Puente durante la fase 1 y fase 2, se hizo la valoración de estos impactos mediante el MÉTODO DE CONESA. Esta valoración arrojó como resultado 11 impactos moderados, teniendo en cuenta que siguen siendo preocupante dada la razón social y/o económica que es minería de subsistencia, con la excepción de que ultimo impacto es positivo; dichos impactos se valoraron sobre el medio biótico, abiótico y socioeconómico, los cuales fueron la Erosión, Disminución del recurso no renovable de la zona, Alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo, Aumento de la desertificación, Alteración del aire por material particulado, Emisiones de gases de invernadero (CO, CO<sub>2</sub>), Alteración a la cobertura vegetal, Pérdida de la vegetación correspondiente a Bosque seco tropical y enclave sub-xerófito, Afectaciones a la salud, Vista paisajística y panorámica, Generación de empleo. Una vez obtenidos estos resultados se procede a la fase 4 para la elaboración de las fichas de manejo ambiental como medidas de manejo a estos impactos.

**La matriz de valoración de impactos será enviada como adjunto con el documento final.**

Teniendo en cuenta que la matriz Conesa permitió valorar de manera cualitativa los impactos que se identificaron en el diagnóstico mediante unos parámetros que al final otorgó la importancia de cada impacto; dicha importancia puede ser clasificada en cuatro rangos diferentes de acuerdo al valor final de la importancia.



*Ilustración 10. Valoración Cualitativa y cuantitativa de impactos*

Finalmente, cada rango fue medido de forma cuantitativa, gracias a ello se pudo tomar a partir de los impactos encontrados posible riesgo que se puedan presentar en la mina. Estos posibles riesgos fueron plasmados en el plan de emergencias y contingencias dentro del Plan de Manejo Ambiental con sus posteriores fichas de atención a emergencias cuando alguno d estos riesgos pueda manifestarse.

#### **9.4.Fase 4. Formulación del Plan de Manejo Ambiental**

- Proponer alternativas de solución a los impactos ambientales mediante la formulación de plan de manejo ambiental.

### **10. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

Teniendo en cuenta los impactos identificados en la matriz Conesa, se procedió a la elaboración del Plan de Manejo Ambiental para la solicitud de la mina El Puente, para controlar, prevenir y mitigar los impactos negativos y lograr la sostenibilidad, así lograr conservar y proteger cada medio que conforma el ecosistema.

Para proporcionar la facilidad en la aplicación de las medidas formuladas se ha diseñado una serie de programas, los cuales van enfocados en acoger una problemática y común dentro de la evaluación previamente realizada; sucesivamente los programas cuentan con una serie de fichas, las cuales estarán dirigidas a los impactos con mayor requerimiento de formulación, en este caso los impactos de carácter moderado. Dichas fichas están diseñadas específicamente para describir la medida a realizar, los objetivos, el tiempo de ejecución, entre otros.

- **Programas de Control de la erosión y Recuperación del suelo, Cobertura Vegetal y Reparación paisajística.**
- **Programas de Control de emisiones atmosféricas.**
- **Programa de vertimientos.**
- **Programa de Conocimiento Social.**

Adicionalmente, debido a las condiciones de trabajo en las que es realizada la explotación y transformación de la arcilla por parte de los mineros, se ha decidido incluir un programa:

- **Programa de Seguridad y Salud en el trabajo.**

Estos programas responden como medida de manejo a los impactos que están generando afectación a la zona de influencia de la Mina El Puente.

### **Medidas ambientales.**

Las medidas ambientales componen una serie de acciones que van encaminadas a prevenir, mitigar, corregir y compensar los efectos negativos de una obra en ejecución.

La finalidad de aplicar estas medidas es prevenir la generación de impactos negativos de una actividad, no obstante, si no es posible dicha prevención, se requiere de tomar medidas alternas que disminuyan los efectos; de igual modo, si tampoco es posible dicha disminución del efecto, se debe corregir y llegado a unos casos, se debe de compensar.

El seguimiento de estas medidas trae como beneficio la optimización de los procesos dentro de la obra, la disminución de costos producto de los efectos negativos y la disminución de daños al medio.

### **Medidas de prevención**

Son actividades encaminadas a prevenir posibles impactos y/o efectos negativos que pueda generar una obra o actividad sobre el entorno social y natural.

### **Medidas de mitigación**

Son actividades dirigidas minimizar los impactos y/o efectos negativos de una obra o actividad sobre el entorno social y natural.

### **Medidas de manejo**

Según los resultados obtenidos en la matriz Conesa, pese a que la mayoría de los impactos están en compatible y solo unos cuantos están en el rango de moderado, se deben de realizar las

correspondientes fichas ambientales para no permitir el progresivo de los impactos a un rango mayor de afectación al medioambiente.

### **10.1. Programas de Control de la erosión y Recuperación del suelo, Cobertura Vegetal y Reparación paisajística.**

Debido a la actividad de explotación que genera la mina el ecosistema de bosque seco tropical y enclave sub - xerofítico presente en el área se ha visto reducido a pequeños parches y relictos de bosque desplazando las especies de su hábitad natural, esto normalmente es por la construcción o ampliación de la mina o por la creación de nuevos lugares para el almacenamiento del material inerte extraído en la fase de explotación del recurso arcilla, sin contar con el área de utilización para la transformación de la misma en ladrillo. Debemos también tener en cuenta que el modo de extracción afecta el suelo de manera dramática, alterando sus propiedades fisicoquímicas y erosionando el mismo e imposibilitando su uso. Esta práctica altera en gran medida la estructura del suelo junto a sus horizontes llegando en parte hasta la roca madre de igual manera modifica el nivel freático de algún acuífero existente en la zona.

#### ***Objetivos***

- Implementar un sistema de relleno de zanjas al finalizar el proyecto.
- Realizar una adecuada remoción de la cobertura vegetal y determinación de suelo para almacenamiento y disposición adecuada con el fin de mantener la mayor cantidad de cobertura vegetal y así mitigar el impacto ocasionado.



- Realizar una reparación de la cobertura vegetal en las áreas de suelo que ya no son de interés extractivo con el fin de recuperar el bosque seco tropical y el enclave sub – xerofítico y permitir a las especies recuperar su hábitat.

### *Alcance*

El proceso de extracción presenta una mayor magnitud en la fase de extracción, debido a que en esta fase se presenta una intensa excavación constante que se realiza en la zona y la gran cantidad de material extraído, en cambio en la fase de transformación la excavación es casi superficial y alteración del mismo es menor.

La fase en la que se espera presentar una mayor magnitud es en la de excavación, de aumento de área o de exploración, eso se debe al material necesario que se extrae de la mina, cuando ya no es requerido el punto se abandona en la fase de abandono y no es compensado y no es reforestada las áreas para el almacenamiento de este material.

### *Meta*

- ✓ Lograr corregir en cierto modo el impacto generado por la perforación y obtener como resultado características similares del suelo a las que presentaba antes de dar inicio al proyecto.
- ✓ Determinar y tener definido los lugares con menor cobertura vegetal para disposición del material inerte.
- ✓ Conservar la integridad paisajística de la zona.

## **10.2. Programas de Control de emisiones atmosféricas.**

Debido a que la arcilla es transformada en ladrillo, requiere una fase de cocción para modificar la estructura de la arcilla y otorgarle resistencia, como consecuencia para esta fase se

requiere el uso de material carbón, lo cual libera gases de efecto invernadero y material particulado al entorno y a la atmosfera.

### ***Objetivo***

- Mejorar las condiciones de las chimeneas para que cumplan con la normativa vigente y mejorar la calidad del aire de las personas a la zona de influencia.

### ***Alcance***

La fase de cocción es la que trae los impactos ya antes mencionado, dadas las condiciones en las que funcionan las chimeneas.

### ***Meta***

- ✓ Mejorar las chimeneas para que cumplan con la norma vigente.
- ✓ Mejorar la calidad del aire en la mina y en la zona de influencia.

## **10.3. Programa de vertimientos**

La falta de canales de vertimiento hace que las sustancias químicas de los equipos utilizados, además del agua usada durante el proceso de transformación se vierta directamente en es suelo y estos vertimientos tienen dos opciones de continuar, como escorrentía o lixiviado, trayendo repercusiones al medio.

### ***Objetivo***

- Diseñar canales que redirijan los vertimientos al sistema de alcantarillado.
- Implementar membrana en el lugar de afectación para contrarrestar las consecuencias del vertimiento.

### ***Meta***

- Impedir la afectación del recurso suelo e incluso el agua superficial o subterránea.

#### **10.4. Programa de Conocimiento Social**

La comunidad circundante se ve involucrada en las acciones de la mina, principalmente en temas de emisiones, sin embargo, el desconocimiento juega en su contra, cosa que impide que ellos puedan velar por un ambiente sano.

##### ***Objetivo***

- Concientizar y dar a conocer a la comunidad la manera correcta de actuar al momento en que su calidad de vida se vea interferida o afectada.

##### ***Meta***

- ✓ Enseñar a la comunidad a actuar en caso de alguna contingencia, además que puedan exigir sus derechos a un ambiente sano.

#### **10.5. Programa de Seguridad y Salud en el trabajo**

Dada las condiciones en la que laboran los operarios, requieren mejoras inmediatas para que continúen con sus actividades mineras.

##### ***Objetivo***

- Brindar mejores condiciones para los operadores.
- Realizar capacitaciones a los operadores.

##### ***Alcance***

Durante todo el proceso realizado en la mina, los operadores trabajan sin el equipo apropiado, exponiendo su cuerpo e incluso sus vidas; además del desconocimiento de seguridad en el trabajo, la falta de señalizaciones y que deben hacer en caso de una contingencia.

##### ***Meta***


- Mejorar las condiciones a los trabajadores.
- Adecuar las instalaciones con las señalizaciones respectivas.

- Capacitar a los trabajadores.

### FICHAS DE MANEJO AMBIENTAL

	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b> <b>Mina El puente - Girardot, vereda</b> <b>Presidente</b>				
	<b>Ficha de manejo Ambiental</b>				
	<b>Programa: Control de la erosión y Recuperación del suelo, Cobertura Vegetal y Reparación paisajística.</b>				
<b>Tipo de medida</b>	<b>Prevención</b>	<b>Corrección</b>	<b>Mitigación</b>	<b>Compensación</b>	
<b>Objetivo</b>	<b>Disminuir los impactos producidos por la minería en el suelo y compensar las afectaciones al suelo, la cobertura vegetal y el paisaje.</b>				
<b>Impacto Ambiental</b>					
<b>Tipo de impacto</b>		<b>Impacto a controlar</b>		<b>Elementos afectados</b>	
<b>Directo</b>	x	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Compactación del suelo</li> <li>✓ Porosidad</li> <li>✓ Alteración de la diversidad biológica</li> <li>✓ Pérdida de vegetación</li> </ul>		<b>Suelo</b>	x
				<b>Flora</b>	X
<b>Indirecto</b>				<b>Fauna</b>	X
				<b>Aire</b>	
<b>Acumulativo</b>	x			<b>Agua</b>	
<b>Residual</b>		<b>Sociocultural</b>	X		
<b>Acciones a desarrollar / Medidas de manejo</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La mina debe de hacer un sistema de relleno de zanjas el cual se haga al momento de abandono del punto de extracción.</li> <li>• Se debe realizar una selección adecuada de los arboles a remover y así causar el menor impacto posible.</li> <li>• Además de hacer campañas de recuperación de la cobertura vegetal en las áreas de suelo que ya no son de interés extractivo con el fin de recuperar el bosque seco tropical y el enclave sub – xerofítico y permitir a las especies recuperar su hábitat.</li> </ul>					
<b>Periodo de ejecución (Plazo)</b>		<b>Corto</b>	<b>Mediano</b>	<b>Largo</b>	
<b>Responsable</b>					

	<b>Oficina Asesora de Planeación, DATMA y CAR</b>
--	---



	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>				
	Mina El puente - Girardot, vereda Presidente				
	Ficha de manejo Ambiental				
<b>Programa: Control de emisiones atmosféricas</b>					
<b>Tipo de medida</b>	<b>Prevención</b>	<b>Corrección</b>	<b>Mitigación</b>	<b>Compensación</b>	
<b>Objetivo</b>	Corregir las emisiones atmosféricas producidas por las chimeneas				
<b>Impacto Ambiental</b>					
<b>Tipo de impacto</b>		<b>Impacto a controlar</b>		<b>Elementos afectados</b>	
<b>Directo</b>	x	✓ Deterioro de la calidad del aire ✓ Afectación a la salud pública		<b>Suelo</b>	
				<b>Flora</b>	
<b>Indirecto</b>				<b>Fauna</b>	
				<b>Aire</b>	x
				<b>Agua</b>	
<b>Acumulativo</b>					
<b>Residual</b>				<b>Sociocultural</b>	x
<b>Acciones a desarrollar / Medidas de manejo</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se sugiere hacer un diseño para los hornos y las chimeneas de modo que impida las emisiones a la atmosfera, incluso encontrar alternativas a el uso del carbón.</li> <li>• Es recomendable implementar filtros captadores de material particulado para mitigar las emisiones y afectaciones a la comunidad cercana.</li> </ul>					
<b>Periodo de ejecución (Plazo)</b>		<b>Corto</b>	<b>Mediano</b>	<b>Largo</b>	

<b>Responsable</b>	<b>Oficina Asesora de Planeación, DATMA</b>
--------------------	---

	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>			 <b>GIRARDOT</b> PARA SEGUIR AVANZANDO	
	Mina El puente - Girardot, vereda Presidente				
	Ficha de manejo Ambiental				
<b>Programa: Vertimientos</b>					
<b>Tipo de medida</b>	<b>Prevención</b>	<b>Corrección</b>	<b>Mitigación</b>	<b>Compensación</b>	
<b>Objetivo</b>	<b>Conducir adecuadamente los vertimientos al sistemas de alcantarillado.</b>				
<b>Impacto Ambiental</b>					
<b>Tipo de impacto</b>		<b>Impacto a controlar</b>		<b>Elementos afectados</b>	
<b>Directo</b>	x	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vertimiento.</li> <li>Daños al suelo.</li> <li>Contaminación a fuentes superficiales y subterráneas.</li> </ul>		<b>Suelo</b>	x
				<b>Flora</b>	
<b>Indirecto</b>				<b>Fauna</b>	
				<b>Aire</b>	
<b>Acumulativo</b>				<b>Agua</b>	x
<b>Residual</b>				<b>Sociocultural</b>	
<b>Acciones a desarrollar / Medidas de manejo</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es necesario usar una membrana como medida preventiva en el sitio de vertimiento y el las zonas donde se manejan químicos como aceites y combustibles.</li> <li>✓ También se recomienda el diseño de un canal con su respectiva trampa de grasas para finalmente poder disponer el vertimiento en el sistema de alcantarillado.</li> </ul>					
<b>Periodo de ejecución (Plazo)</b>			<b>Corto</b>	<b>Mediano</b>	<b>Largo</b>
<b>Responsable</b>			<b>Oficina Asesora de Planeación, DATMA</b>		



	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>				
	<b>Mina El puente - Girardot, vereda Presidente</b>				
	<b>Ficha de manejo Ambiental</b>				
<b>Programa:</b>					
<b>Tipo de medida</b>	<b>Prevención</b>	<b>Corrección</b>	<b>Mitigación</b>	<b>Compensación</b>	
<b>Objetivo</b>					
<b>Impacto Ambiental</b>					
<b>Tipo de impacto</b>		<b>Impacto a controlar</b>		<b>Elementos afectados</b>	
<b>Directo</b>	<b>x</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconocimiento social.</li> <li>• Salud publica</li> <li>• Afectaciones a la comunidad de la zona de influencia</li> </ul>		<b>Suelo</b>	
				<b>Flora</b>	
<b>Indirecto</b>				<b>Fauna</b>	
				<b>Aire</b>	
<b>Acumulativo</b>				<b>Agua</b>	
<b>Residual</b>			<b>Sociocultural</b>	<b>x</b>	
<b>Acciones a desarrollar / Medidas de manejo</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Es de suma importancia dar información a la comunidad, la comunidad debe de estar al tanto sobre el proyecto.</li> <li>✓ Capacitar a la comunidad en aspectos de prevención y reacción.</li> <li>✓ Se debe además compensar a la comunidad, otorgándoles beneficios y mejoras en la zona de influencia.</li> </ul>					
<b>Periodo de ejecución (Plazo)</b>			<b>Corto</b>	<b>Mediano</b>	<b>Largo</b>
<b>Responsable</b>			<b>Oficina Asesora de Planeación, DATMA</b>		

	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>			
	Mina El puente - Girardot, vereda Presidente			
	Ficha de manejo Ambiental			
<b>Programa: Seguridad y Salud en el trabajo.</b>				
<b>Tipo de medida</b>	<b>Prevención</b>	<b>Corrección</b>	<b>Mitigación</b>	<b>Compensación</b>
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brindar mejores condiciones para los operadores.</li> <li>• Realizar capacitaciones a los operadores.</li> </ul>			
<b>Impacto Ambiental</b>				
<b>Tipo de impacto</b>		<b>Impacto a controlar</b>		<b>Elementos afectados</b>
<b>Directo</b>	x	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal sin conocimientos de seguridad.</li> <li>• Falta de implementos de seguridad.</li> <li>• Falta de señalizaciones.</li> </ul>	<b>Suelo</b>	x
			<b>Flora</b>	X
<b>Indirecto</b>			<b>Fauna</b>	X
			<b>Aire</b>	X
<b>Acumulativo</b>			<b>Agua</b>	X
<b>Residual</b>			<b>Sociocultural</b>	x
<b>Acciones a desarrollar / Medidas de manejo</b>				
<p>✓ Se recomienda iniciar con adecuar las instalaciones, poner las respectivas señalizaciones, además se debe de proveer al personal con el equipo apropiado de trabajo, como botas, tapabocas, guantes, casco, gafas de seguridad, entre otros, así se puede proveer accidentes laborales y repercusiones legales; También es sugerible capacitar a todo el personal en medidas de prevención y desastres, accidentes o contingencias.</p>				
<b>Periodo de ejecución (Plazo)</b>			<b>Corto</b>	<b>Mediano</b>
				<b>Largo</b>
<b>Responsable</b>			<b>Oficina Asesora de Planeación, DATMA</b>	

## **10.6. PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO**

Lo que se busca con el plan de seguimiento y monitoreo es establecer un control de la conducta de las actividades dentro y fuera de la mina mediante la mitigación, control y restauración de los impactos ambientales. Para poder llevar a cabo los programas dentro del plan de seguimiento y monitoreo es preciso:

- Asegurar a cabalidad que el desarrollo del proyecto minero sea realizado con las medidas de seguridad y un excelente desempeño ambiental, mediante un control de los impactos y riesgos que se generan en las diferentes fases de la explotación.
- Corroborar el fiel cumplimiento de la normativa colombiana en el cuidado medioambiental, de minería y de seguridad y salud en el trabajo, permitiendo un equilibrio entre el medio ambiente, la seguridad y salud de los trabajadores y habitantes de la zona de influencia a la mina.
- Establecer criterios para realizar el seguimiento y control de los recursos naturales y las interacciones humanas en la zona de influencia con el propósito de verificar el cumplimiento de los programas establecidos en el PMA.

Las disposiciones son las siguientes:

Tabla 12.

*Monitoreo de la vegetación*

<b>Monitoreo de la vegetación</b>	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asegurar el control de las áreas a recuperar.</li> <li>-Evitar el deterioro del material vegetal plantado.</li> <li>- Garantizar la recuperación de las áreas degradadas.</li> </ul>
<b>Acciones a desarrollar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Manejar, controlar y disponer la capa vegetal removida.</li> <li>-Control de los individuos que se utilizaran para la recuperación.</li> </ul>
<b>Documentos de control</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Fichas establecidas en el plan de manejo ambiental.</li> <li>-Formato de control será creado “Recuperación del suelo y cobertura vegetal”</li> </ul>
<b>Responsabilidad</b>	Titular minero.

Nota: Monitoreo de la vegetación en el área de la mina.

Tabla 13.

*Monitoreo de aire*

<b>Monitoreo de Aire</b>	
<b>Objetivos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Velar por el cumplimiento de la normativa ambiental.</li> <li>-Comprobar la eficacia de las medidas establecidas para minimizar el impacto a este componente ambiental.</li> <li>-Establecer un seguimiento y control de las acciones tomadas.</li> </ul>
<b>Acciones a desarrollar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Realizar un seguimiento y monitoreo periódico en la calidad del aire.</li> </ul>

<b>Documentos de control</b>	-Fichas establecidas en el plan de manejo ambiental. -Formato de control será creado “Monitoreo de emisiones”
<b>Responsabilidad</b>	Titular minero.

---

Nota: Monitoreo del aire en el aire de la mina.

*Tabla 14.*

*Seguimiento a la disposición de residuos*

---

### Seguimiento a la disposición de residuos

---

<b>Objetivos</b>	-Velar por el cumplimiento de la normativa ambiental. -Realizar un seguimiento y control de las acciones a tomar en el proyecto.
<b>Acciones a desarrollar</b>	-Seguimiento a la generación, manejo y disposición de los residuos solidos generados en cada una de las fases de la mina.
<b>Documentos de control</b>	-Fichas establecidas en el plan de manejo ambiental. -Formato de control será creado “Seguimiento a la disposición de residuos”
<b>Responsabilidad</b>	Titular minero.

---

Nota: Seguimiento a la disposición de residuos en el área de la mina.

*Tabla 15.*

*Capacitación de trabajadores*

---

### Capacitación de los trabajadores

---

<b>Objetivos</b>	-Realizar un control de la capacitación a realizar. -Establecer un seguimiento de régimen de horas de las capacitaciones.
<b>Acciones a desarrollar</b>	-Seguimiento al programa de capacitación.

	-Vigilancia de cualquier duda, inquietud o sugerencia que pueda surgir durante la capacitación.
<b>Documentos de control</b>	-Fichas establecidas en el plan de manejo ambiental. -Control del personal mediante un formato de asistencia.
<b>Responsabilidad</b>	Titular minero.

---

Nota: Capacitaciones de los trabajadores de la mina.

Finalmente, para el proceso de desmantelamiento y abandono, se debe realizar un seguimiento y control con el fin de comprobar que cada trabajador cumpla con las normas seguridad y salud en el trabajo, además de las normativas ambientales vigentes para este tipo de actividad.

## **10.7. PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS AMBIENTALES**

### **Objetivo**

Tener una herramienta efectiva para implementar acciones a circunstancias no previstas, con el fin de procurar el buen estado de la calidad ambiental al igual que las condiciones de vida de los trabajadores y la estructura misma de la obra.

### **Alcances**

Identificar las prioridades tales como las vidas humanas, infraestructura local, áreas de producción, evaluar actividades que puedan generar riesgos y establecer las acciones a seguir, además de establecer las medidas de acuerdo a lo que sean requeridas.

### **Meta**

Permitir realizar el plan de acción de acuerdo a lo establecido en las fichas de emergencias y contingencias, solucionando eventualidades y procurando que las prioridades establecidas sufran el menor daño posible.

### 10.7.1. Clasificación de Riesgos

<b>IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE RIESGOS EN CONDICIONES DE EMERGENCIA Y CONTINGENCIAS</b>			
<b>Naturales</b>	<b>Biológicos</b>	Bacterias	
		Dengue	
	<b>FÍSICOS</b>	<b>Geológicos</b>	Movimientos Sísmicos
			Deslizamiento de tierras
		<b>Hidrológicos</b>	Inundaciones (Escorrentía)
			Erosión (Hidráulica)
		<b>Metereológicos</b>	Inundaciones
			Incendios
<b>Antrópicos</b>	<b>Tecnológicos</b>	Fallo en equipo y maquinaria	
	<b>SOCIALES</b>	Manifestaciones de los trabajadores	
	<b>QUÍMICOS</b>	Intoxicación por gases producto de la actividad minera y de transformación	

#### 10.6.1.2. Fichas de atención a emergencias y contingencias

<b>FICHA DE ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS</b>		<b>1</b>
<b>GENERALIDADES DE LA EMERGENCIA Y/O CONTINGENCIA</b>		
<b>Zona - Lugar</b>	Mina el Puente, vereda Presidente - Municipio Girardot, Cundinamarca	
<b>Actividad</b>	Operación	
<b>Riesgo</b>	Quemaduras de primer y segundo grado, muerte.	



<b>Descripción</b>	Los rayos son descargas eléctricas que se originan por el choque de las cargas eléctricas positivas y negativas de las nubes. Los truenos se producen como consecuencia de los rayos.
<b>Amenaza</b>	Tormenta eléctrica
<b>Acciones a desarrollar</b>	
<b>Antes</b>	Conocer el estado del tiempo cada día en que se laborará, capacitar a cada uno de los trabajadores acerca de los riesgos que puede generar los rayos y trueno para que de este modo puedan tomar precauciones, tener a disposición un kit de primeros auxilios, tener a un médico capacitado que atienda la unidad médica que será puesta para atender a los obreros de la mina.
<b>Durante</b>	Si ocurre en las horas de trabajo de forma imprevista se recomienda: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Salir de la zona de extracción.</li> <li>✓ Apagar todo aparato eléctrico que pueda atraer descargas.</li> <li>✓ Ubicar a las personas en zonas seguras.</li> <li>✓ En caso de emergencia atender al herido.</li> <li>✓ Brindar primero auxilios.</li> <li>✓ Apagar posibles incendios con el extintor.</li> </ul>
<b>Después</b>	Verificar que estén todos los trabajadores bien Si hay algún herido se transportara al centro de salud más cercano y que sea adecuado para su tratamiento.
<b>Recursos y capacidad real de respuesta</b>	<b>Recursos:</b> Extintor multifuncional, kit de primeros auxilios. <b>Capacidad real de respuesta:</b> 20 minutos

<b>FICHA DE ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS</b>		<b>2</b>
<b>GENERALIDADES DE LA EMERGENCIA Y/O CONTINGENCIA</b>		
<b>Zona - Lugar</b>	Mina el Puente, vereda Presidente - Municipio Girardot, Cundinamarca	
<b>Actividad</b>	Operación	
<b>Riesgo</b>	Daños a la vía para el acceso a la mina, inundaciones, cese de las actividades, daño a la maquinaria.	
<b>Descripción</b>	Es la precipitación de agua que cae a la tierra desde las nubes, que son concentraciones de vapor de agua compuestas de diminutas gotas, que al condensarse forman otras más grandes que se precipitan sobre la tierra.	
<b>Amenaza</b>	Lluvias o altas precipitaciones.	
<b>Acciones a desarrollar</b>		
<b>Antes</b>	Arborizar la zona cercana a la vía de la mina, Cubrir el equipo de la lluvia, informarse del estado del tiempo a diario.	

<b>Durante</b>	Si ocurre en las horas de trabajo de forma imprevista se recomienda: <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Salir de la zona de extracción.</li> <li>✓ Verificar que la maquinaria esté cubierta.</li> <li>✓ Asegurarse que los trabajadores estén fuera de la mina.</li> </ul>
<b>Después</b>	Verificar que la zona de extracción no esté inundada.
<b>Recursos y capacidad real de respuesta</b>	<b>Recursos:</b> Árboles, impermeables para las personas que laboran en la mina, impermeables para equipos que permanezcan fuera de la mina, botas pantaneras. <b>Capacidad real de respuesta:</b> 20 minutos

<b>FICHA DE ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS</b>		<b>3</b>
<b>GENERALIDADES DE LA EMERGENCIA Y/O CONTINGENCIA</b>		
<b>Zona - Lugar</b>	Mina el Puente, vereda Presidente - Municipio Girardot, Cundinamarca	
<b>Actividad</b>	Operación	
<b>Riesgo</b>	Cese de actividades	
<b>Descripción</b>	Se debe a cuando los trabajadores no se sienten satisfechos con las funciones que tienen del trabajo o con algunas otras características generando que las actividades laborales cesen.	
<b>Amenaza</b>	Manifestaciones por parte de los obreros	
<b>Acciones a desarrollar</b>		
<b>Antes</b>	Realizar una vez por semana diálogos para establecer un mayor nivel de confianza entre cada uno de los trabajadores y el encargado de la administración de la mina.	
<b>Durante</b>	Cese de actividades completamente, seleccionar una fecha específica para hablar con el líder de los manifestantes y de este modo establecer una serie de acuerdos que favorezca los dos lados, tener apoyo policial para evitar posibles accidentes.	
<b>Después</b>	Reflexionar acerca de las problemáticas que llevaron a la manifestación, seguir realizando socializaciones una vez por semana para conocer la desconformidad que pueda haber.	
<b>Recursos y capacidad real de respuesta</b>	<b>Recursos:</b> Óptimos de logísticas; sillas, botellas de agua, documentación donde se establezca los acuerdos. <b>Capacidad real de respuesta:</b> 5 días	

<b>FICHA DE ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS</b>	
--	--

GENERALIDADES DE LA EMERGENCIA Y/O CONTINGENCIA		4
<b>Zona - Lugar</b>	Mina el Puente, vereda Presidente - Municipio Girardot, Cundinamarca	
<b>Actividad</b>	Operación	
<b>Riesgo</b>	Enfermedades bacterianas	
<b>Descripción</b>	El consumo de aguas contaminadas por desechos, excretas y demás contaminantes, es consumida por los trabajadores de la mina.	
<b>Amenaza</b>	Agua para consumo sin tratamiento.	
<b>Acciones a desarrollar</b>		
<b>Antes</b>	Estudiar el agua que es consumida por los trabajadores.	
<b>Durante</b>	Verificar que los demás trabajadores no presenten síntomas de enfermedades bacterianas. Prestarle atención médica a cada uno de los trabajadores en caso de enfermedad y asignarle los medicamentos debidos.	
<b>Después</b>	Implementar un sistema de potabilización del agua de abastecimiento para los trabajadores.	
<b>Recursos y capacidad real de respuesta</b>	<b>Recursos:</b> Botiquín de primeros auxilios <b>Capacidad real de respuesta:</b> 30 minutos.	

FICHA DE ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS		5
GENERALIDADES DE LA EMERGENCIA Y/O CONTINGENCIA		
<b>Zona - Lugar</b>	Mina el Puente, vereda Presidente - Municipio Girardot, Cundinamarca	
<b>Actividad</b>	Operación	
<b>Riesgo</b>	Dengue	
<b>Descripción</b>	La exposición a un ambiente de trabajo caluroso, húmedo y acumulación de aguas en el área de trabajo puede causar la propagación de vectores.	
<b>Amenaza</b>	Propagación de vectores.	
<b>Acciones a desarrollar</b>		
<b>Antes</b>	Verificar que las condiciones de trabajo sean las adecuadas, además de realizar el manejo adecuado de las aguas.	
<b>Durante</b>	Examinar al trabajador con el fin de verificar el estado de salud y la gravedad de la afectación. Con el fin de prestarle la atención médica adecuada.	

<b>Después</b>	Realizar monitoreos en el área de trabajo con el fin de determinar los criaderos de estos vectores y realizar una limpieza de estas aguas. Además de promover conductas preventivas dentro de la comunidad y trabajadores.
<b>Recursos y capacidad real de respuesta</b>	<b>Recursos:</b> Botiquín de primeros auxilios <b>Capacidad real de respuesta:</b> 30 minutos.

<b>FICHA DE ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS</b>		<b>6</b>
<b>GENERALIDADES DE LA EMERGENCIA Y/O CONTINGENCIA</b>		
<b>Zona - Lugar</b>	Mina el Puente, vereda Presidente - Municipio Girardot, Cundinamarca	
<b>Actividad</b>	Explotación.	
<b>Riesgo</b>	Deslizamiento de tierras	
<b>Descripción</b>	Es el Movimientos cuesta abajo del suelo que forman las laderas. Son desencadenados por las lluvias torrenciales, la erosión de los suelos y temblores de tierra. Eso desencadena una avalancha..	
<b>Amenaza</b>	Erosión del suelo, taludes sin cobertura vegetal, mala disposición del material inerte sacado de la mina	
<b>Acciones a desarrollar</b>		
<b>Antes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Identificar los sitios de alto riesgo.</li> <li>✓ Realizar capacitaciones de prevención.</li> <li>✓ Reunir a los trabajadores y definir de forma participativa el plan de emergencias y contingencias en caso de un sismo, así como rutas de evacuación y punto de encuentro.</li> </ul>	
<b>Durante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conserve la calma.</li> <li>✓ Esperar hasta terminado el fenómeno.</li> <li>✓ Protegerse en un sitio seguro.</li> <li>✓ Alejarse de zonas de riesgo.</li> </ul>	
<b>Después</b>	Una vez terminada la emergencia mirar si hay desaparecidos, tenga precaución durante la evacuación Mantenga la calma y no corra y diríjase al punto de encuentro y espere instrucciones.	
<b>Recursos y capacidad real de respuesta</b>	<b>Recursos:</b> Pitos, botiquín de primeros auxilios. <b>Capacidad real de respuesta:</b> 2 horas	

<b>FICHA DE ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS</b>	
--	--

GENERALIDADES DE LA EMERGENCIA Y/O CONTINGENCIA		7
<b>Zona - Lugar</b>	Mina el Puente, vereda Presidente - Municipio Girardot, Cundinamarca	
<b>Actividad</b>	Explotación.	
<b>Riesgo</b>	Inundaciones (Escorrentía)	
<b>Descripción</b>	Sucede cuando el agua precipitada excede el nivel de infiltración de la misma y por acción de gravedad inicia a descender hasta llegar a un punto de acumulación y/o infiltración.	
<b>Amenaza</b>	Vías de acceso inaccesibles, daños a fuentes eléctricas cercanas al suelo, daño a la cobertura vegetal, daños materiales	
<b>Acciones a desarrollar</b>		
<b>Antes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Capacitaciones.</li> <li>✓ Conocer zonas seguras “altas”.</li> <li>✓ Establecer rutas de evacuación.</li> </ul>	
<b>Durante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conserve la calma.</li> <li>✓ Escuchar noticias y pronósticos de lluvia.</li> <li>✓ Ayudar a los que lo necesiten.</li> </ul>	
<b>Después</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Alejarse de cuerpos eléctricos.</li> <li>✓ Evacuar ordenadamente.</li> <li>✓ Volver después de terminado el fenómeno.</li> </ul>	
<b>Recursos y capacidad real de respuesta</b>	<b>Recursos:</b> Pitos, botiquín de primeros auxilios. <b>Capacidad real de respuesta:</b> 2 horas	

FICHA DE ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS		8
GENERALIDADES DE LA EMERGENCIA Y/O CONTINGENCIA		
<b>Zona - Lugar</b>	Mina el Puente, vereda Presidente - Municipio Girardot, Cundinamarca	
<b>Actividad</b>	Explotación.	
<b>Riesgo</b>	Erosión (Hidráulica)	
<b>Descripción</b>	Suceso a largo plazo o debido que debido a grandes cantidades de precipitación pueden actuar en corto plazo, causando daños en la mina y en la parte donde hubo remoción de cobertura vegetal causa efectos de remoción de tierra en escala enorme.	
<b>Amenaza</b>	Afectación de la mina, pérdida parcial o total del suelo	
<b>Acciones a desarrollar</b>		
<b>Antes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Capacitaciones.</li> <li>✓ Rehabilitar zonas con pérdida de cobertura vegetal.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Incorporar equipos de emergencias.</li> <li>✓ Establecer rutas de evacuación.</li> </ul>
<b>Durante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conserve la calma.</li> <li>✓ Escuchar noticias y pronósticos de lluvia.</li> <li>✓ Ayudar a los que lo necesiten.</li> <li>✓ No obstruir vías de acceso.</li> </ul>
<b>Después</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Alejarse de cuerpos eléctricos.</li> <li>✓ Evacuar ordenadamente.</li> <li>✓ Volver después de terminado el fenómeno.</li> </ul>
<b>Recursos y capacidad real de respuesta</b>	<b>Recursos:</b> Pitos, botiquín de primeros auxilios. <b>Capacidad real de respuesta:</b> 2 horas

<b>FICHA DE ATENCIÓN A EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS</b>		<b>9</b>
<b>GENERALIDADES DE LA EMERGENCIA Y/O CONTINGENCIA</b>		
<b>Zona - Lugar</b>	Mina el Puente, vereda Presidente - Municipio Girardot, Cundinamarca	
<b>Actividad</b>	Minería	
<b>Riesgo</b>	Intoxicación por gases producto de la actividad minera y de transformación	
<b>Descripción</b>	Excesos de gases producto de la actividad minera (gases de la máquina, vehículo de transporte o la transformación del material).	
<b>Amenaza</b>	Intoxicación e incluso la muerte por inhalar la cantidad límite.	
<b>Acciones a desarrollar</b>		
<b>Antes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Capacitaciones.</li> <li>✓ Equipar el lugar con mascarar antigases o en su defecto tapabocas.</li> <li>✓ Rutas de evacuación.</li> <li>✓ Botiquín.</li> </ul>	
<b>Durante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conserve la calma.</li> <li>✓ Evacuar con rápido, pero con cautela.</li> <li>✓ Dar aviso a las autoridades si se requiere.</li> </ul>	
<b>Después</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Después de verificar las condiciones del lugar, retomar actividad.</li> <li>✓ Evaluar fallas al plan de emergencias y contingencias y mejorarlo.</li> </ul>	
<b>Recursos y capacidad real de respuesta</b>	<b>Recursos:</b> Pitos, botiquín de primeros auxilios. <b>Capacidad real de respuesta:</b> 1 horas	

### **Medidas posteriores**

Después de ser atendida la emergencia y/o contingencia, se debe efectuar una evaluación de daños y compensaciones. También se tendrá en cuenta las acciones pertinentes sobre el tipo de contingencia, como la responsabilidad para la compensación. Finalmente se deberá realizar un conteo de las personas presentes al momento y lugar de la emergencia.

### **10.8. PLAN DE DESMATELAMIENTO Y ABANDONO**

Una vez finalizado el proyecto minero en el área se procede a mitigar la alteración a la estructura del suelo, pues durante la etapa activa de la mina, se llevaron a cabo medidas de prevención, control, mitigación y restauración y/o recuperación que fueron propuestas y diseñadas en el Plan de Manejo Ambiental de la actividad mencionada.

Las disposiciones serán plasmadas en la siguiente ficha para dicho plan.



	<b>PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</b>				
	<b>Mina El puente - Girardot, vereda Presidente</b>				
	<b>Ficha de manejo Ambiental</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa: Programas de Control de la erosión y Recuperación del suelo, Cobertura Vegetal y Reparación paisajística. “PLAN DE DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO”</li> </ul>					
<b>Tipo de medida</b>	<b>Prevención</b>	<b>Corrección</b>	<b>Mitigación</b>	<b>Compensación</b>	
<b>Objetivo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brindar mejores condiciones para los operadores.</li> <li>• Realizar capacitaciones a los operadores.</li> </ul>				
<b>Impacto Ambiental</b>					
<b>Tipo de impacto</b>		<b>Impacto a controlar</b>		<b>Elementos afectados</b>	
<b>Directo</b>	<b>x</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio en el uso del suelo, impacto paisajístico, alteración de ecosistemas.</li> </ul>		<b>Suelo</b>	<b>x</b>
				<b>Flora</b>	<b>X</b>
<b>Indirecto</b>				<b>Fauna</b>	<b>X</b>
				<b>Aire</b>	
<b>Acumulativo</b>				<b>Agua</b>	
<b>Residual</b>		<b>Sociocultural</b>			
<b>Acciones a desarrollar / Medidas de manejo</b>					
<p>El titular de la obra debe de tomar diferentes acciones previas para la realización de esta etapa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Bloquear el acceso al personal en el sitio de extracción.</li> <li>✓ Llenado con estériles procedente de la propia extracción, el cual debe de ser apilado y preparado para este proceso final.</li> <li>✓ Señalización de advertencia.</li> </ul>					
<b>Periodo de ejecución (Plazo)</b>			<b>Corto</b>	<b>Mediano</b>	<b>Largo</b>
<b>Responsable</b>			<b>Oficina Asesora de Planeación, DATMA</b>		

## **11. CONCLUSIONES**

- La realización de este proyecto permitió conocer cuáles son los principales impactos ambientales que afectan a la Mina El Puente y a la comunidad alrededor de la misma. Además de darnos una vista actualizada de la problemática por emisiones que sufre quienes viven o interactúan en la zona de influencia de la mina.
- Se evidenció la falta de adecuaciones dentro de las instalaciones y la ausencia de equipos de protección para los operarios, es por ello que se requiere actuar de manera inmediata para evitar lesiones o un accidente mortal.
- El desconocimiento entre parte y parte es el mayor factor provocador de impactos, es por ello que uno de los principales puntos a realizar primero es la capacitación de los operarios y la concientización de la comunidad cercana.

## **12. RECOMENDACIONES**

- Se sugiere que la formulación del Plan de Manejo Ambiental estipulado sea la base de un proceso de educación ambiental que busque generar sensibilidad ambiental en los habitantes aledaños a la Mina El Puente.
- Se recomienda que a la hora de implementar el Plan de Manejo Ambiental se cree un programa de seguimiento y control que pueda comprobar la implementación del mismo y el fiel cumplimiento a todos sus lineamientos.

### 13. REFERENCIAS

- Congreso de Colombia. (15 de agosto de 2001) Código de Minas y otras disposiciones. [Ley 685 del 2001]. MinAmbiente: 44.545.
- Congreso de Colombia. (9 de febrero de 2017) artículo 2.2.5.1.5.3 [Titulo V]. Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía. [Decreto 1073 de 2015]. MinMinas: 49.523.
- Congreso de Colombia. (15 de octubre de 2014) Artículo 1 [Título I]. Licencias Ambientales [Decreto 2041 de 2014]. MinAmbiente: 49.305.
- Fernández, V. C. (2013). *GUIA METODOLOGICA PARA LA EVALUACIÓN DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES*. Bogotá: Alcaldía Mayor de Bogotá.
- Girardot, A. M. (13 de Agosto de 2019). *OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN DE GIRARDOT*. Obtenido de <http://girardotcundinamarca.gov.co/NuestraAlcaldia/Dependencias/Paginas/Oficina-Asesora-de-Planeacion.aspx>
- MINMINAS. (04 de 2016). *Agencia Nacional De Minería*. Obtenido de <https://www.anm.gov.co/?q=colombia-ya-tiene-su-politica-minera-Planeación>, D. N. (2018). *El Observatorio Regional Ambiental y de Desarrollo Sostenible del Río Bogotá*. Obtenido de [orarbo.gov.co/apc-aa-files/.../girardot\\_ficha\\_25307.pdf](http://orarbo.gov.co/apc-aa-files/.../girardot_ficha_25307.pdf)

## 14. ANEXOS

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
IMPACTO	NAT	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	IMPORTANCIA	IMPACTO				
<b>SUELO</b>																	
Erosion	-	2	2	4	4	2	2	4	4	4	8	42	MODERADO				
Contaminación del suelo	-	1	1	1	2	2	2	1	1	1	4	19	COMPATIBLE				
Disminución del recurso no renovable de la zona	-	1	1	2	4	2	2	4	4	1	4	28	MODERADO				
Alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo	-	2	2	2	4	2	2	4	4	1	4	33	MODERADO				
Aumento de la desertificación	-	4	2	4	4	2	2	4	4	4	8	43	MODERADO				
<b>AIRE</b>																	
Alteración del aire por material particulado	-	4	4	4	2	1	4	4	4	4	1	44	MODERADO				
Emisiones de gases de invernadero (CO, CO2)	-	4	4	4	2	1	4	4	4	4	1	44	MODERADO				
<b>AGUA</b>																	
Vertimientos	-	1	1	2	1	1	2	1	4	1	1	18	COMPATIBLE	RANGO DE IMPORTANCIA	CLASE DE EFECTO	TRAMA	
Perdida de la calidad de la calidad del recurso	-	1	1	1	2	1	2	1	4	1	1	18	COMPATIBLE	0 ≤ 25	COMPATIBLE		
<b>FLORA</b>																	
Alteración a la cobertura vegetal	-	4	2	4	2	2	2	4	4	1	4	39	MODERADO	26 ≤ 50	MODERADO		
Perdida de la vegetación correspondiente a Bosque seco tropical y enclave sub-xerofítico	-	4	2	4	4	2	2	4	4	1	4	41	MODERADO	51 ≤ 75	CRITICO		
<b>FAUNA</b>																	
Migración de especies	-	2	1	2	2	2	1	1	1	1	4	22	COMPATIBLE	76 ≤ 100	SEVERO		
Afectación de especies endémicas	-	2	1	2	4	2	1	1	1	1	4	24	COMPATIBLE				
<b>SOCIOCULTURAL</b>																	
Afectaciones a la salud	-	4	4	2	4	1	4	4	4	4	4	47	MODERADO				
Vista paisajística y panorámica	-	4	2	4	4	2	2	4	1	1	4	38	MODERADO				
Generación de empleo	+	2	2	2	2	2	2	1	4	1	4	28	MODERADO				
Arriendo/venta de predios	+	2	2	2	2	2	2	1	1	1	4	25	COMPATIBLE				