

# PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

- PMA



EMPRESA DE SERVICIOS  
PÚBLICOS DE ACACIAS E.S.P

NIT: 822.001.833-5



RÁSTER INGENIERÍA S.A.S

NIT: 901.372.366-4

R/L: ASLEY FERNANDO  
ESPEJO

**CONSULTORÍA 128 DE 2021**

**“ESTUDIOS Y “DISEÑOS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA BOCATOMA  
EN LA QUEBRADA LAS BLANCAS DEL MUNICIPIO DE ACACIAS,  
DEPARTAMENTO DEL META”**

VILLAVICENCIO, FEBRERO DE 2022

**REVISIÓN DE DOCUMENTO**

ELABORÓ	
ANGELA MARIA ACOSTA CAÑON MP. 091021-0532338 CND	Firma: <i>Angela Acosta</i>
FECHA: 26/02/2022	

**CONTROL DE VERSIÓN**

VERSIÓN No.	FECHA	ELABORÓ	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN



**CONTENIDO**

<b>1. GENERALIDADES .....</b>	<b>5</b>
1.1 Introducción.....	5
1.2 Alcance y Objetivos.....	5
2.1.1 Consecución de información secundaria .....	7
2.1.2 Análisis de Climatología .....	7
2.1.3 Análisis de Precipitaciones máximas en 24h.....	7
<b>3 Marco legal .....</b>	<b>8</b>
<b>Especificaciones Técnicas del proyecto.....</b>	<b>10</b>
<b>5 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA .....</b>	<b>11</b>
5.1 Medio Abiótico .....	11
• Geología .....	11
• Climatología.....	19
• Hidrología .....	24
Medio Biótico.....	25
• Fauna.....	25
<b>6. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>27</b>
• Especificaciones técnicas .....	27
• Evaluación de aspectos e impactos ambientales.....	27
• Parámetros para la valoración de la importancia del impacto .....	30
<b>Valoración para la evaluación de la magnitud del impacto .....</b>	<b>31</b>
<b>Valoración para la evaluación de la intensidad del impacto .....</b>	<b>31</b>
<b>7. Programas de manejo ambiental .....</b>	<b>32</b>
Fichas de manejo ambiental .....	32
Programa 1 verificación del sistema de gestión ambiental.....	32
Programa 2 actividades constructivas.....	36
Programa 3 actividades constructivas y disposición de escombros y lodos.....	40
Programa 2 actividades constructivas Residuos Sólidos convencionales y especiales	42
Programa 3 Gestión Hídrica.....	44
Programa 3 Gestión Hídrica Residuos Domésticos e Industriales .....	46
Programa 4. Manejo de instalaciones temporales de maquinaria y equipos.....	48
Programa 4. Manejo de instalaciones temporales, de maquinaria y equipos.....	50
Programa 5. Gestión Social .....	52



Programa 5. Gestión Social Y Comunicación .....	54
Programa 5. Gestión Social- Contratación .....	58
Programa 6. Manejo De Recurso Suelo .....	60
Programa 7 Monitoreo Y Seguimiento .....	61
Descripción de la línea base ambiental .....	62
Análisis de los impactos .....	62
<b>8. IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO.....</b>	<b>62</b>
<b>Análisis de los factores ambientales.....</b>	<b>63</b>
Necesidad de aprovechamiento de los recursos naturales .....	67
<b>9. PLAN DE CONTINGENCIA .....</b>	<b>68</b>
<b>10. PLAN OPERATIVO .....</b>	<b>74</b>
<b>11. PLAN INFORMATIVO .....</b>	<b>77</b>
Definición de Alertas.....	79



**LISTADO DE ILUSTRACIONES**

*Ilustración 1 Localización del municipio de acacias* ..... 6

*Ilustración 2 Localización zona de estudio*..... 7

*Ilustración 3 Rasgos morfológicos de lutitas de Macanal altamente diaclasadas y fracturadas; (C y D) Detalle de la disposición estructural orientada (POMCA,2019).*..... 14

*Ilustración 4 Lomerío ondulada de la formación de Fomeque infrayaciendo la Formación Une, Vista al NW, vereda Placitas (POMCA,2019)* ..... 15

*Ilustración 5 Deposito de Terraza ubicado cerca al municipio de Guayabetal (POMCA,2019).*..... 17

*Ilustración 6 Depósitos Fluvioglaciares (POMCA,2019).*..... 18

*Ilustración 7 Depósitos Aluviales (Patiño, A et al., Geología de la plancha 247,2011)* ..... 18

*Ilustración 8 Ubicación especial de las estaciones de precipitación del IDEAM que se encuentran dentro de la cuenca de estudio (Guayuriba Sostenible,2017).* ..... 20

*Ilustración 9 Tiempo por mes en el municipio de acacias (Weather.S,2022)* ..... 21

*Ilustración 10 Temperatura máxima y mínima del municipio de acacias, Meta (Weather.S,2022).*..... 21

*Ilustración 11 Categorías de nubosidad en el municipio de Acacias, Meta (Weath.S,2022).* ..... 22

*Ilustración 12 Probabilidad diaria de precipitación en el municipio de Acacias, Meta (Weath.S,2022)* \_\_\_\_ 22

*Ilustración 13 Niveles de comodidad de la humedad en el municipio de acacias, Meta (Weath.S,2022)* \_\_\_\_ 23

*Ilustración 14 Velocidad promedio del viento en Acacias, Meta (Weath.S,2022)* ..... 23

**LISTADO DE TABLAS**

*Tabla 1 Normatividad Ambiental Vigente* ..... 9

*Tabla 2 Consistencia de las estaciones de precipitación dentro de la cuenca del río Guayuriba (Guayuriba sostenible,2017).* ..... 20

*Tabla 3 Listado de estaciones meteorológica del proyecto* ..... 24

*Tabla 4 Índice de valoraciones ambientales* ..... 31

*Tabla 5 Índice de valoración y rango de evaluación* ..... 31

*Una vez desarrollada la evaluación cuantificaría de los posibles impactos generados en cada una de las fases y subproceso de ejecución de la obra, se procedió a identificar los procesos más impactantes en la construcción de las obras de control, según los factores ambientales, socio cultural y económicos los impactos encontrados son los siguiente (Tabla 6 Matriz de impacto ambiental).*..... 32

*Tabla 7 Clasificación de los riesgos por su origen* ..... 70

*Tabla 8 Análisis de la vulnerabilidad por amenaza* ..... 71

*Tabla 9 Lista de chequeo para análisis de vulnerabilidad* ..... 72

*Tabla 10 Análisis de las amenazas y la vulnerabilidad* ..... 73

*Tabla 11 Inventario de Equipos para atención de emergencias.* ..... 74

*Tabla 12 Posibles efectos de los riesgos significativos.*..... 76

*Tabla 13 Definición e identificación de paleta de colores de alertas.*..... 79



## 1. GENERALIDADES

### 1.1 Introducción

La construcción de todo proyecto de obra civil tiene afectaciones en el medio ambiente debido a las condiciones y materiales que son necesarios para la ejecución de los proyectos que se requieren necesariamente durante una drástica intervención y cambio del estado original de ecosistemas.

Por medio de una evaluación ambiental se realiza la planificación de las opciones de desarrollo bajo las consideraciones, ya que son ambientalmente adecuadas y sustentables, dentro del ciclo y metodología que se realice durante la ejecución del proyecto.

Este proyecto se complementa de información de otros estudios realizados como el análisis de población y demanda, estudio hidrológico, topografía, diagnósticos hidráulicos, diseños estructurales y estudio geotécnico, finalmente se complementa con el plan de manejo ambiental.

Se hace necesaria la implementación de la red de monitoreo de la calidad del recurso hídrico y obras de mitigación, proyecto del cual nace la formulación de **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL “ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA BOCATOMA EN LA QUEBRADA LAS BLANCAS DEL MUNICIPIO DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META”**

También, se hace necesaria como estrategia de identificación de control para prevenir que como parte de la ejecución de las actividades se generen impactos ambientales que no hayan sido previstos al inicio de las obras.

Para la formulación de este (PMA) se tuvo como referencia la información primaria y secundaria obtenida en el municipio de Acacias.

### 1.2 Alcance y Objetivos

El plan de manejo ambiental tiene los siguientes objetivos:

Formular el plan de manejo ambiental para el proyecto **“ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA BOCATOMA EN LA QUEBRADA LAS BLANCAS DEL MUNICIPIO DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META”**

- a. Precisar las actividades a realizar como estrategia de control de los procesos de socavación e inundaciones en la margen izquierda del río quebrada blanca  
Caracterizar física, biótica y socialmente el área del estudio
- b. Analizar el estado, disponibilidad, restricciones y manejo de intervenciones sobre la cuenca del río a fin de establecer una línea base previa al inicio de las actividades
- c. Realizar los programas ambientales donde se propone las medidas de manejo y seguimiento ambiental para el control de los impactos negativos evaluados durante la ejecución del proyecto.

El alcance se limita a determinar parámetros y condiciones climáticas actuales de la zona de



intervención, para poder mitigar o reducir cualquier impacto al medio ambiente.

### 1.3 LOCALIZACION

El municipio de Acacias está situado en el Departamento del Meta, en la región centro-oriental del país. Su economía se basa en el sector agropecuario, la explotación petrolera y la prestación de servicios.

El vínculo territorial, social y económico del municipio de Acacias (Meta) está directamente relacionado con la capital del departamento, Villavicencio, de quien lo separa una distancia de 28 Km. Asimismo, el municipio con esta conexión se permite tener otro sin número de relaciones económicas y sociales con Bogotá D.C. y los demás municipios que se conectan a través de la vía nacional. Límites del municipio:

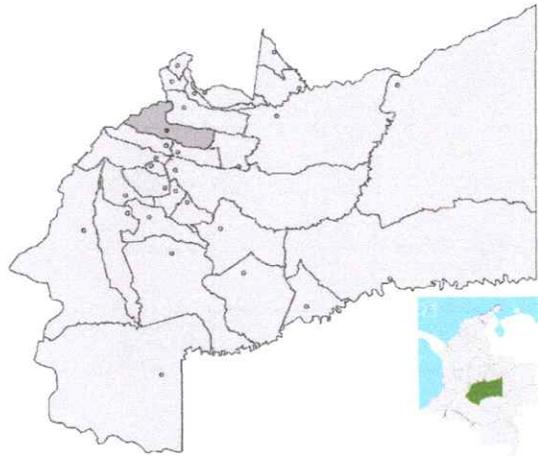
- Norte: Dpt. Cundinamarca
- Sur: Mps. de Castilla la Nueva y Guamal
- Oriente: Mpio. San Carlos de Guaroa
- Occidente: Mpio. de Guamal

Extensión total: 1.169 Km<sup>2</sup>

Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 498 s.n.m

Temperatura media: 24 Cº C.

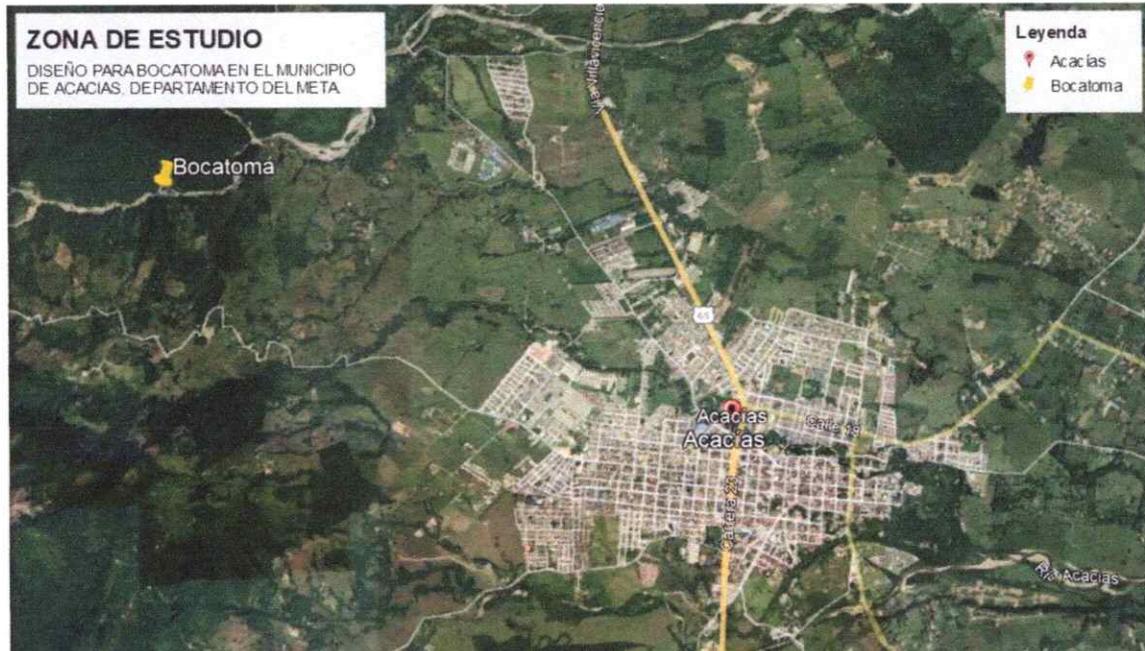
**Ilustración 1 Localización del municipio de acacias**



La bocatoma existente geográficamente se ubica en las coordenadas (Latitud: 4° 0'30.52"N longitud: 73°48'30.09"O) sobre la corriente del Rio Quebrada Blanca, a 7 kilómetros aproximadamente de la carrera 23, vía principal que conduce de Acacias a Villavicencio.



Ilustración 2 Localización zona de estudio



Fuente: Google Earth

## 2. METODOLOGIA DE ESTUDIO

### 2.1.1 Consecución de información secundaria

Consecución de información hidro climatológica, cartográfica y de suelos, en el IDEAM y en el IGAC.

### 2.1.2 Análisis de Climatología

Análisis de precipitación media y climatología: se realiza un breve análisis de la distribución temporal y espacial de la lluvia y otros factores climáticos que pueden influir durante la construcción.

### 2.1.3 Análisis de Precipitaciones máximas en 24h

Conformadas las series anuales de precipitaciones máximas en 24 horas de la estación de estudio, se someten a un análisis estadístico con diferentes distribuciones de frecuencia (Normal, Exponencial, Gumbel, logNormal, Gamma y logPearson III) seleccionando las de mejor ajuste de acuerdo con la prueba chi cuadrado<sup>1</sup>. De este análisis se obtienen las precipitaciones para los diferentes periodos de retorno.

<sup>1</sup> Manual de Drenaje para Carreteras (INVIAS, 2009)

El Decreto 1076 de 2015 del estudio de impacto ambiental (EIA), es el instrumento básico para la toma de decisiones sobre los proyectos, obras o actividades que requieren licencia ambiental y se exigirá en todos los casos en que se requiera licencia ambiental de acuerdo con la ley y este reglamento. Este estudio deberá corresponder en su contenido y profundidad a las características y entorno del proyecto, obra o actividad. Según el decreto, un Plan de Manejo Ambiental “Es el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales 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”.

La Ley 99 de 1993, que en su título VII “de las Licencias Ambientales, artículo 49, establece la obligatoriedad de la Licencia Ambiental para proyectos que pueden causar deterioro a los recursos naturales o al medio ambiente, o introducir modificaciones considerables o notorias al paisaje. El soporte legal de este tipo de documentos se fundamenta en la Ley 99 de 1993, en lo referente a las competencias de las entidades territoriales; en el Decreto Ley 2811 de 1974 (Código de los Recursos Naturales), en lo referente a la conservación de los recursos naturales; en la Constitución Política de Colombia de 1991, en cuanto la obligación del estado en proteger las riquezas naturales de la nación, y en el Decreto 2041

de agosto de 2014, que actualizo la legislación actual vigente para las solicitudes de licencias, permisos, concesiones y demás autorizaciones ambientales, en el decreto reglamentario 1753/94, que establece algunos parámetros para la planificación ambiental.

Adicional a esto se incluye la Ley 1259 de 2008 (que regula el manejo y disposición final de desechos de construcción - escombros) la cual complementa la Resolución 472 de 2017, y la Resolución 005 de 1996 del Ministerio del Medio Ambiente y el Ministerio del Transporte. Resolución 1937 de 1994, Ley Novena, Título III.

De acuerdo con los numerales 8 y 9 del decreto 2041 de 2014 este proyecto no está sujeto a trámite de licencia ambiental. Requiere desarrollar algunas actividades bajo el cumplimiento de la normatividad mencionada en el párrafo anterior. Adicionalmente, el proyecto no requiere del aprovechamiento del recurso forestal.

Por último, siendo el tema ambiental el más ligado a la participación comunitaria, dada su importancia en pro del derecho a la vida, a un ambiente sano, a tener una mejor calidad de vida, y demás, deben observarse los contenidos de:

- Ley 134 de 1996 Consagra el derecho a la participación ciudadana).
- Ley 393 de 1998 (Acciones de cumplimiento)
- Ley 472 de 1998 (Acciones populares y de grupo)
- Decreto 1818 de 1998 (Estatutos de mecanismos alternativos de solución de conflictos)
- Decreto 2762 de 2005 (Reglamenta las audiencias Públicas Ambientales)



Tabla 1 Normatividad Ambiental Vigente

<b>CONSTITUCIÓN</b>	<p>Principios de protección al medio ambiente. Corresponsabilidad. Estado comunidad, riquezas naturales</p> <p>Saneamiento ambiental como servicio público. Derecho a un ambiente sano.</p> <p>Planificación de recursos naturales a cargo del estado.</p> <p>Deber de colombianos protección y conservación del medio ambiente.</p> <p>Función ecológica de la</p>	<p>Constitución Política de 1991 (CN):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Artículo 8 C.N.</li> <li>• Artículo 49 C.N.</li> <li>• Artículo 79 C.N.</li> <li>• Artículo 80 C.N.</li> <li>• Artículo 82 C.N.</li> <li>• Artículo 95C.N.</li> <li>• Artículo 58 C.N.</li> <li>• Artículo 329 C.N.</li> <li>• Artículo 330 C.N.</li> <li>• Artículo 55 Transitorio</li> </ul>
<b>AMBIENTAL</b>	<p>Código de recursos Naturales Renovables.</p> <p>Aspecto de que se ocupa el código de Recursos Naturales.</p> <p>El ambiente es un patrimonio común.</p> <p>Derecho a gozar de medio ambiente sano.</p> <p>Código sanitario para el desarrollo de un medio ambiente sano.</p> <p>Creo Ministerio Medio Ambiente y el Sistema Nacional Ambiental.</p> <p>Reglamento el sistema Nacional Ambiental.</p> <p>(S.I.N.A) Reglamento lo referente a Licencias Ambientales.</p> <p>Supresión trámites; licencia Ambiental global desde junio/96.</p> <p>Reorganización de Corporaciones Autónomas Regionales.</p> <p>Convenio Internacional diversidad biológica. (Rio de Janeiro).</p> <p>Ley Estatutaria sobre Estados de Excepción, Emergencia Ecológica.</p> <p>Trámite del derecho de petición en Ministerio del Medio Ambiente creó Comité Estrategia Nacional de Biodiversidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D.2811 DE 1974 (C.R.N.R).</li> <li>• Art. 1, Art. 3, Art. 7 de C.R.N.R.</li> <li>• L.9 de 1979.</li> <li>• L.13/90.</li> <li>• L.99 de 1993.</li> <li>• D. 1600 DE 1994.</li> <li>• D.1753 de 1994.</li> <li>• Art. 132-136 De 2150/95.</li> <li>• D.1768/94.</li> <li>• L.162 de 1994.</li> <li>• L.137 de1994 Art. 46-49.</li> <li>• Res.33/96 Ministerio de Medio Ambiente.</li> <li>• D. 1059 de 1993.</li> <li>• L169/94.</li> <li>• Res 655/96.</li> </ul>

**Normatividad Legal para el proceso de diseño**

**2017- RESOLUCIÓN 0330 DE JUNIO 8 “Modificación del reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico (RAS)”.** La resolución reglamenta los requisitos técnicos que se deben



*cumplir en las etapas de diseño y construcción, puesta en marcha, operación, mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura relacionada con los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo.*

**2000- RESOLUCIÓN 1096 DE NOVIEMBRE 17 “Reglamento técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico (RAS)”** En esta resolución se señalan los requisitos técnicos que se deben cumplir en el diseño, obras y procedimientos, a los proyectos que involucren el consumo y deposición final de agua.

**1998-DECRETO 475 DE MARZO 10 “Uso eficiente y ahorro del agua”** Ley en la cual se establece que todas las entidades encargadas de la prestación de servicios de agua,(acueducto, alcantarillado, drenaje y demás), adopten un uso eficiente, para ahorrar agua, así mismo se presenta los consumos para los usuarios del servicio.

### ÁREAS ESPECIALES

- Decreto 622 de 1997, Artículo 30, “Creación del Sistema de Parques Naturales”, y Constitución Política, Artículo 63.
- Los Decretos 2857 de 1981, derogado por el Decreto 1729 de 2002, Artículo 5 y Artículo 6, que reglamentan actividades en cuencas hidrográficas.
- Los Decretos 2278 de 1953 Artículo 4, Decreto 2811 de 1974, Artículo 83 y Decreto 1449 de 1977, Artículo 3 que reglamentan las zonas forestales protectoras.
- Decreto 2372 de 2010, por el cual se reglamenta el Decreto-Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto-Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones.

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO

1. Actividades preliminares
2. Excavaciones y rellenos
3. Acero de refuerzo
4. Manejo de concretos
5. Línea de aducción
6. Cárcamo
7. Instalación de tuberías
8. Azud
9. Gaviones
10. Estructura



## 5 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL ÁREA

### 5.1 Medio Abiótico

- Geología

El área de estudio que comprende este proyecto es la cuenca del río Guayuriba, ubicada en los departamentos de Cundinamarca y Meta, abarcando 17 municipios, limitada al oriente principalmente por los sistemas de fallas de La Cajita, Tasajeras, Juan Rey, Siecha y Chocontá-Pericos, al occidente por la divisoria de aguas de la laguna de Chingaza y al sistema de fallas del Borde Llanero, al sur con la divisoria de la cuenca del río Sumapaz y al norte por la divisoria de aguas municipio de Guasca, con un área de, 320.749,19 hectáreas.

En la cuenca se encuentran las poblaciones de Choachí, Cáqueza, Fosca, Guayabetal, Gutiérrez, Quítame, Ubaque, Chipaque, Une, Fómeque, Guasca, La Calera, Acacias, Puerto López, San Carlos de Guaroa, Villavicencio y la localidad 20 del Distrito Capital.

Para la ejecución de este proyecto, se vera solo incluido el municipio de acacias- Meta, por lo tanto, este trabajo se direcciona a la geología encontrada de dicho territorio.

- Formación Filitas y Cuarцитas de Guayabetal (PEggu)

Pulido & Gómez (2001) la definen como filitas de color verde y morado con intercalaciones de cuarcitas con una sección tipo en el área de Guayabetal. Observaciones en campo y recolección bibliográfica permiten inferir un espesor no menor a 2000 m.

Se trata de rocas metamórficas que se presentan en la topografía abrupta de altas pendientes al este sureste de la cuenca del municipio de acacias.

Se encontró un afloramiento sobre la vía Guayabetal-Villavicencio compuesta por filitas grises, verdes y pizarras con metamorfismo en la facies esquisto verde. En la cuenca aparece como un cuerpo masivo en las veredas Susumuco, Chirajara Alta, San Miguel, Loma Jabonera, Naranjal, El Tunque (Figura 5-12) y Vanguardia del municipio de Guayabetal plegadas y afectadas por las fallas de Chirajara, río Blanco y se encuentra en contacto discordante con los Metaconglomerados y Filitas de Susumuco, con las Areniscas de Gutiérrez y las Capas rojas del Guatiquia. Hacia el oeste de la cuenca fallas de cabalgamiento derivadas del sistema de Servitá ponen a esta unidad en contacto con el Cretácico inferior.

Controles litológicos en la vía que conduce de Quetame (Figura 5-13) a El Calvario, permiten identificar filitas grises, rojizas, con algunos planos de diaclasamiento, capas levemente foliadas, tamaño de grano muy fino, protolito lodolita, facies metamórfica de bajo grado (Dato estructural: N55W-70NE).

- Formación Arenisca de Gutiérrez (DCdq)

Pulido & Gómez (2001) cita a Renzoni (1965) como el autor original de esta unidad, con base a las cuatro columnas levantadas en las quebradas Palmarito, Cobre, San Marcos y Naranjal localizadas entre las poblaciones de Gutiérrez y Guayabetal, define la unidad como una secuencia de conglomerados con clastos de cuarzo suprayecidos por lutitas cubiertas por arenitas, todo el conjunto tiene un espesor aproximado de 860 m. Esta unidad suprayace discordantemente el grupo Quetame e infrayace transicionalmente las Lutitas de Pipiral, presenta estrías de fallas y fuerte tectonismo asociado principalmente a las fallas de río Blanco y Taguaté. Petrográficamente



corresponde a una cuarzoarenita redondeada a subangular tamaño arena media con cemento silícico, cuarzo como mineral principal y filosilicatos entre granos y circón, turmalina y piritita como accesorios. Como lo indica Pulido & Gómez (2001) esta unidad indica un ambiente de depósito marino de aguas poco profundas con edad Devónico medio ya que su unidad suprayacente presenta fauna del Devónico superior (*Zaphrentis chemugensis* y *Zaphrentis* sp), fósiles guía del Frasniano).

Esta unidad aflora en los municipios de Acacías, Fosca, Guayabetal, Gutiérrez, y Villavicencio. En el área de la cuenca Hidrográfica del río Guayuriba esta unidad aflora como potentes secuencias de 35 capas medias y tabulares de arenitas cuarzosas, limpias, bien seleccionadas, subangulares, tamaño arena gruesa a gránulo, fuertemente diaclasadas con pátinas superficiales de suelo residual menor a 0,1 m; en la parte alta del afloramiento se presenta suelo orgánico menor a 0,3 m (Figura 5-15).

Aflora como un bloque fallado y discordante contra la Formación Lutitas de Macanal y fallado contra las rocas metamórficas de la Unidad de Filitas y Cuarcitas de Guayabetal. Sobre esta unidad se presentan varios deslizamientos asociados al tectonismo del área (Figura 5-16), presenta cataclisis.

La Formación presenta un perfil de meteorización caracterizado por presentar colores ocres, textura arcillosa, consistencia blanda, fragmentos subangulares y espesores que varían entre 2 a 3 metros de suelo residual, en algunos sectores, según Pulido & Gómez (2001), se encuentran suprayacidos por depósitos deceniza, sin embargo, dentro de los puntos de control no se observó dicho paleosuelo. Esta unidad abarca el 5.4% de la extensión del área de estudio.

- Formación Lutitas de Pipiral (DCdp)

Pulido & Gómez (2001) atribuye el término Pipiral a Hubach (1945) para hacer referencia a unos esquistos de color rojo y verdosos en menor proporción acompañados de arenitas cuarcíticas rojas cuya localidad procede de la vía entre Quetame y Villavicencio el cual es equivalente al Devónico de Sevitá propuesto por Ulloa (1988) y a la Formación Portachuelo (Espriella & Cortés, 1984) constituida principalmente por lutitas y limolitas grises oscuras a pardas muy compactas y laminares, parcialmente meteorizadas formando suelos amarillentos a pardos, en algunas secciones se pueden presentar arenitas fosilíferas. Su espesor estimado es de unos 700 m, generalmente reposa concordante sobre las Areniscas de Gutiérrez e infrayace de igual manera a las Capas Rojas del Guatiquia, localmente presenta contactos fallados con unidades de Cretácico inferior, por características litológicas y de estructura se asumen formadas en un ambiente marino de aguas someras. De la Espriella & Cortés (1984) en Pulido & Gómez (2001) asumen la edad de esta unidad como Devónico medio de acuerdo a la fauna presente.

Esta unidad aflora en los municipios de Acacías, Guayabetal, Gutiérrez y corresponden a lutitas y limolitas de color gris oscuro a pardo, muy compactas y laminares.

Hacia el este de la cuenca en la vereda El Líbano se presenta como una sucesión de lutitas de color gris oscuro a pardo con algunas intercalaciones de limolitas ferruginosas

Esta Formación presenta un perfil de meteorización con suelos de colores pardos amarillentos y grises, con texturas variables desde arcillosa hasta arenosa, de consistencia generalmente media, con alta densidad de fracturamiento. Esta unidad abarca el 2.6% de la extensión del área de estudio.



- Formación Capas Rojas del Guatiquia (DCcq) y miembro calcáreo (DCcq)

Según Pulido & Gómez (2001) esta unidad fue descrita inicialmente por Renzoni (1968) para referirse a una sucesión de arenitas grises, a veces calcáreas, lentes de arenitas verdes y lutitas rojas y abigarradas, calizas, lutitas y conglomerados. Esta unidad presenta rasgos faciales similares a las Formaciones Servitá y Carboniano del río Nevado, su ambiente de deposición es continental con influencia marina debido a la gran cantidad de sedimentitas.

El contacto de esta unidad se ha definido como transicional y en algunos sectores fallado (Grupo Quetame), presenta un límite discordante con su unidad suprayacente (Brechas de Buenavista). Se ha estimado un espesor total de 2500 m. Arias et al (1990) en Pulido & Gómez (2001) reporta Derby Crassa var. Sibcircularis que corresponde al Missisipiano superior Pensilvaniano medio.

En la cuenca se encuentra aflorando en los municipios de Bogotá, Gutiérrez, Acacias, Guayabetal, Une y Villavicencio.

Renzoni (1968) la define como unas intercalaciones de arenitas cuarzosas de grano medio de color negro, tabulares, masivas, subangulares y bien seleccionadas, sin embargo, en la cuenca se observan capas medias de lodolitas a limolitas negras, tabulares, masivas, bien seleccionadas, las cuales al parecer presentan un desarrollo de foliación, color rojizo y alta fracturación. Esta unidad presenta un perfil de meteorización de roca ligera a moderadamente descompuesta con niveles de lodolitas negras masivas, además desarrolla horizontes de suelo residual color rojizo con espesores que varían entre 6 y 10 m. Esta unidad abarca el 4.5% de la extensión del área de estudio.

Además, es posible diferenciar un sector en donde predominan calizas altamente meteorizadas que conforman el miembro calcáreo de esta Formación que abarca cerca del 1.7% de la misma.

- Formación Lutitas de Macanal (Kim)

Según Patiño et al (2011) esta Formación fue definida por Ulloa y Rodríguez (1976) (en Ulloa et al, 2000) sobre el cañón del río Batá para referirse a rocas negras, micáceas compactas y con intercalaciones de areniscas cuarzosas de grano fino y niveles de calizas. Según Ulloa et al (2000) en el proyecto “Caracterización de unidades geológicas y geomorfológicas de Colombia-Lutitas de Macanal”, están descritas como una secuencia monótona de lutitas negras, con numerosos niveles fosilíferos principalmente amonitas, bivalvos y restos de plantas, con delgadas intercalaciones de conjuntos de areniscas cuarzosas y ocasionales lentejones de yeso y sal. Aflora en contacto fallado con la Formación Areniscas de Gutiérrez, se observa discretamente sobre la vía Gutiérrez – vereda Palmarito, conformada en la parte inferior y media por capas gruesas de areniscas limosas de grano muy fino, tabulares, masivas y de color negro; hacia la parte superior predominan secuencias potentes de shales negros. De igual forma por la vía paralela al río Saname hacia la vereda Mesa de Castro se observa una morfología suave conformada por shales negros y lodolitas con laminación plano paralela a lenticular en capas delgadas con intercalaciones de secuencias de capas medias de areniscas cuarzosas de grano medio. En la parte media de la unidad empiezan a aflorar capas gruesas de areniscas cuarzosas verdosas de grano medio, tabulares y masivas junto con lodolitas silíceas a shales verdosos.

La meteorización existente es de color amarillo pardo, textura arcillosa, denso, consistencia firme y espesores que varían entre 6 a 12 m y rocas ligeramente descompuestas, con fracturamiento y plegadas. Aflora en una franja elongada NE-SW que abarca desde el norte de la cuenca hasta la parte media sur de la misma, aflorando en el municipio de Acacias.



Ilustración 3 Rasgos morfológicos de lutitas de Macanal altamente diaclasadas y fracturadas; (C y D) Detalle de la disposición estructural orientada (POMCA,2019).



- Formación de Arenisca de Cáqueza (Kic)

Según Patiño et al (2011), con este término Hubach (1957) designó al conjunto superior que aflora entre Puente de Cáqueza y la población de Quetame, cuya localidad tipo está ubicada en los altos de la población de Cáqueza (En Pulido y Gómez, (2001). Renzoni (1968) la denomina Formación Alto de Cáqueza y señala en su descripción que la unidad está conformada por lutitas, calizas y areniscas de grano fino a medio, estas últimas en capas mayores a un metro y con cemento calcáreo. Espinosa (1986) realiza el levantamiento estratigráfico con el objetivo de definir la unidad como tal y es llamada Arenisca de Cáqueza, así mismo establece la sección tipo sobre la carretera Cáqueza-Une realiza el levantamiento estratigráfico de la misma. De acuerdo a este autor la unidad presenta un espesor de 130 a 250 m de cuarzo arenitas de grano fino a medio con intercalaciones menores de bioesparita arenosa y mudstone de color negro. Presenta bivalvos, equinodermos, foraminíferos y amonitas. El contacto con la suprayacente Formación Fómeque se observa concordante y transicional, como lo señala también Renzoni (1968) y Pulido & Gómez (1998). El contacto con la infrayacente Formación Lutitas de Macanal es concordante y neto (Espinosa, 1986). El espesor en la sección tipo al W de Cáqueza es de 230 m. La edad de esta unidad está definida por Espinosa (1986) con base en datación de amonitas y correlaciones regionales la ubican en el Hauteriviano.

- Formacion Fomeque (Kif)

Según Ulloa, et al. (2000) la Formación Fómeque está compuesta por una alternancia de conjuntos de lutitas negras y conjuntos de calizas y arenistas calcáreas. Así mismo, Patiño et al (2011) relata que el nombre original proviene del municipio de Fómeque localizado 20 km. al SE de Bogotá.

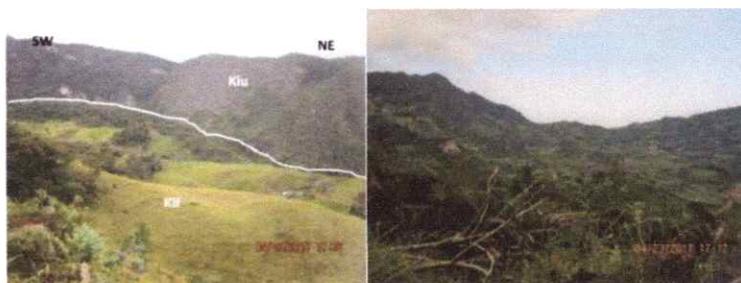
La localidad tipo la definió Hubach (1957) con base en la sección por la carretera Chipaque-Cáqueza, y el área tipo comprende parte de los municipios de Ubaque, Choachí y Fómeque. La unidad en la localidad tipo se encuentra muy tectonizada, la parte superior está cubierta por depósitos



coluviales y solamente se encuentran afloramientos continuos en la parte inferior a media. De acuerdo con Renzoni (1962), se presentan buenas exposiciones por las carreteras Chipaque-Choachí, Chipaque-Cáqueza y Une-Fosca. Hacia el sur se presenta hasta los alrededores del municipio de Gutiérrez y en el flanco oriental del Macizo de Quetame se prolonga hasta el oeste de la población de Acacias. También en este municipio se presenta una morfología ondulada suave característica de crestas y valles, que contrasta con las unidades supra e infrayacentes constituidas por arenitas que dan lugar a una topografía abrupta y es común que forme depósitos de derrubio.

Esta formación aflora como una franja alargada de sur a norte en la parte centro occidental de la cuenca hidrográfica del río Guayuriba.

Ilustración 4 Lomerío ondulada de la formación de Fomeque infrayaciendo la Formación Une, Vista al NW, vereda Placitas (POMCA,2019)



- Formación Une (Kiu)

Patiño et al (2011) habla sobre la sección tipo de la Formación Une que se encuentra al sureste de Bogotá, en la carretera Bogotá – Villavicencio, entre Chipaque y Cáqueza Hubach (1931b) (en Rodríguez, 2000) sin embargo aclara que en esta sección exista una descripción detallada de la formación. Su área tipo se localiza al E y SE de la Sabana de Bogotá, donde presenta las mejores exposiciones, y podría considerarse limitada al norte y sur por las poblaciones de Choachí y Gutiérrez, respectivamente; Rodríguez, 2000 divide esta unidad en tres miembros (Arenita-lodlita-arenita).

La sección tipo (Holoestratotipo) de la Formación Une se encuentra al sureste de Bogotá, en la carretera Bogotá-Villavicencio, entre Chipaque y Cáqueza, donde presenta un espesor que varía entre 400 y 500 m, compuesta por una sucesión de “estratos gruesos de areniscas, separados por bancos de arcillas esquistasas, duras, que en la parte alta presenta un pequeño nivel de carbón antracítico” Hubach (1931b) (en Rodríguez, 2000). Según INGEOMINAS (1990) (en Rodríguez, 2000) tanto el contacto inferior con la Formación Fomeque como el contacto superior con la Formación Chipaque es concordante y neto, aunque el contacto superior también se observa de tipo transicional rápido. Esta unidad presenta diferentes espesores debido al tectonismo que afecta el área. En general se cuenta con espesores entre los 420 y los 1.000 m. La edad de esta unidad según el análisis de los análisis paleontológicos realizados por diversos autores en el trabajo de Rodríguez (2000) es Albiano-Cenomaniano.

Esta Formación se extiende en una franja alargada en dirección N20E al centro de la cuenca, presenta mayor espesor al sur en el área de Gutiérrez por repetición de estratos por fallamiento (Figura 5-30). La unidad se distribuye arealmente en los municipios de Acacias, Bogotá, Cáqueza, Chipaque, Choachí, Fomeque, Fosca, Gutiérrez, La Calera, Ubaque, Une y Villavicencio.



- Formación Chipaque (Ksc)

Según Patiño et al (2011), la primera referencia a esta unidad la establece Hubach (1931) y es redefinida por Renzoni (1968). La sección tipo fue establecida por Hubach (1931) (en Renzoni, 1968) entre las poblaciones de Chipaque y Cáqueza, pero no se tiene una sección definida como tal. De acuerdo con Rodríguez (2000) su área tipo se restringe a las localidades de Choachí y Nazareth. Este mismo autor señala que La Formación Chipaque se caracteriza por estar constituida principalmente por una sucesión de lodolitas negras, con intercalaciones de arenitas de grano fino a medio de cuarzo y niveles de calizas fosilíferas. Esta Formación se destaca por su topografía suavemente ondulada, formando depresiones, con frecuentes deslizamientos, en contraste con las unidades A B 56 infrayacente y suprayacente, las cuales forman escarpes abruptos, lo que permite su reconocimiento rápido en el campo.

De acuerdo con Guerrero (2002) al SE de Bogotá la Formación Chipaque está conformada por 450 m de lodolitas negras con intercalaciones menores de areniscas de grano fino. Secciones detalladas de la unidad indican la presencia de siderita, carbón y hojas en capas delgadas. Se observan importantes niveles de arenisca con glauconita. La presencia de capas de arenitas grano decrecientes de tamaño fino a medio con intraclastos de lodo y partículas fosfáticas fueron interpretadas como el resultado de flujos de gravedad producidos durante tormentas.

- Grupo Palmichal (KPq)

Como lo referencia Patiño et al (2011) el nombre de esta unidad fue propuesto por Ulloa & Rodríguez (1976) para referirse a una sucesión de arenitas y conglomerados finos con intercalaciones de lutitas que afloran en la Quebrada Palmichal en el cuadrángulo K-12-Guateque.

Según los mismos autores consta de una serie de arenitas cuarzosas de grano medio, grueso a conglomerático, de color blanco amarillento, relativamente friables, en capas de hasta 3 m de espesor con intercalaciones de arcillolitas grises, especialmente hacia su parte media y superior. Se observa además estratificación cruzada paralela, impregnaciones de asphaltita y presencia de icnofósiles.

El Grupo Palmichal se presenta en contacto fallado con la Formación Lutitas de Macanal y se relaciona con la tectónica reciente relacionada al trazo de la Falla de Servitá, por lo que en afloramientos de la plancha 248 y como lo menciona Dorado (1984) esta unidad se encuentra en posición invertida. Se encuentra cubierta por depósitos de llanura aluvial extensos. En el área de trabajo se establece un espesor aproximado para la unidad de 30 m.

- Formación Arenisca del Limbo (Pqarl)

Según Pulido et al, 2001; Hubach (1941) en (van der Hammen, 1960) designa con este término una secuencia de arenitas conglomeráticas, arenitas y arcillolitas que afloran unos 2 km al noroeste del Morro sobre el río Cravo Sur. Consta de arenitas gruesa a medias de cuarzo, generalmente de color blanco amarillento, localmente de grano muy grueso a conglomerático, relativamente friables y con delgadas intercalaciones de carbón de apariencia lenticular. Su límite con la Formación Arcillas del Limbo aparentemente es de concordante, sin embargo, aclara que teniendo presente la edad reportada por Ulloa & Rodríguez (1976) Eoceno superior – Oligoceno este límite sería discordante.



Mediante cortes geológicos se estima un espesor de 180 m. Esta Formación se distribuye arealmente en el municipio de Acacias en las veredas Colonia Penal de Oriente y San Pablo. Aflora en la vereda San Pablo del municipio de Acacias sobre el carretable que conduce a la vereda El Pañuelo y hace parte del núcleo del Sinclinal El Arenal, en esta zona consta de arenitas gruesas a medias de cuarzo, localmente de grano grueso a conglomerático, relativamente friables, y con delgadas intercalaciones de carbón en pequeños lentes.

- Depósitos de Terrazas (Qata, Qatm y Qat)

Estos depósitos se distribuyen arealmente en los municipios de Acacias, en las veredas Brisas del Guayuriba, Colonia Penal de Oriente, El Rosario, El Laberinto, Las Blancas, Las Margaritas, Manzanares, Portachuelo, San Cayetano, San Cristóbal, Sardinata, Venecia y Vereda El Diamante; en el municipio de Cáqueza en las veredas El Campin, El Carmen, El Páramo, Girón de Blancos, La Chapa, Moyas, Pantano de Carlos, Ponta y Ubatoque; La Mesa, Los Gaques y Susumuco en el municipio de Guayabetal, en Ubaque veredas Ganco y San Agustín y en el municipio de Villavicencio en las veredas Pipiral, Buenavista, La Concepción y Servitá.

En general están conformados por cantos y bloques redondeados y su redondeados de lodolitas silíceas, grises; sus características texturales que presentan fragmentos heterométricos con bajaredondez y calibrado embebidos en matriz areno-lodosa en forma de terraza aluvial se podría pensar que son el resultado de posibles represamientos del río Manzanares, producidos por fuertes eventos fluvio-torrenciales, generados en las quebradas afluentes, con posterior rompimiento dedichas represas por el mismo río dejando como resultado acumulaciones con geoformas de terraza aluvial sobre las márgenes del mismo. Los cauces de los ríos y drenajes principales de la cuenca, constituidos por guijarros, guijos, gránulos y ocasionalmente por gravas redondeadas derenitas cuarzosas de grano fino y arenitas gris-verdosas, clastos soportados con matriz limo arenosa. Los horizontes de suelo que presentan estos depósitos se caracterizan por constituir terrazas de color café pardo, textura limo arcillosa, consistencia firme, denso, fragmentos su redondeados de composición sedimentaria tal como chert, lodolitas y arenitas.

Ilustración 5 Deposito de Terraza ubicado cerca al municipio de Guayabetal (POMCA,2019).



- Depósitos Fluvioglaciares (Qfq)

Estos depósitos se distribuyen arealmente en los municipios de Bogotá, en las veredas Istmo, Tabaco, Las Sopas y Los Ríos; municipio de Gutiérrez, en la vereda Potreritos y en el municipio de Acacias en el páramo de Sumapaz, ocupando una extensión correspondiente al 0,34% del área total de la cuenca. Estos depósitos se identificaron fotogeológicamente y foto geomorfológicamente en



el páramo de Sumapaz, al occidente de las lagunas de La Guitarra, El Gallo, El Cobre y a lo largo de la quebrada La Conejera, siendo estos los de mayor extensión. Consisten en cuerpos sedimentarios que cubren rocas más antiguas, a lo largo de pequeñas quebradas que se infieren tuvieron un origen asociado a drenajes provenientes de glaciares. Están constituidos por bloques y cantos, angulares a su redondeados, de arenita, provenientes del Grupo Guadalupe y de rocas del Paleozoico, los cuales se encuentran embebidos en una matriz de arena gruesa a arcilla.

Ilustración 6 Depósitos Fluvioglaciares (POMCA,2019).



- Depósitos Aluviales (Qal)

Estos depósitos se distribuyen arealmente en los municipios de Acacias, Puerto López, San Carlos de Guaroa, Villavicencio, Bogotá, Cárquez, Chipaque, Fosca, Guayabetal, Gutiérrez, Quetame y Une; consisten en bloques redondeados y su redondeados, especialmente de arenitas de cuarzo, en una matriz no consolidada de arenas y arcillas; presentan una expresión morfológica plana. Se observan principalmente marginales a los cauces de los ríos principales del área destacándose los observados en los ríos Une, Negro, Sáname, Blanco, Cárquez y Guayuriba. En el área de piedemonte en el extremo sur se observa un depósito de extensión kilométrica conformado principalmente por la sedimentación continua del río Guayuriba, cuya composición principalmente son gravas, guijos y cantos inconsolidados en una matriz areno-lodosa, los cuales son producto además de la tectónica activa en las fallas de piedemonte que acentúan los procesos de erosión y sedimentación hacia las zonas bajas, especialmente en la época invernal.

Ilustración 7 Depósitos Aluviales (Patiño, A et al., Geología de la plancha 247,2011)



- Cuenca Geológica de los Llanos



La cuenca geológica de los Llanos se encuentra afectada en la actualidad por las fuerzas de compresión que se generan entre la Cordillera Oriental y el Cratón. Las diferentes líneas sísmicas que se han realizado para la exploración de hidrocarburos sugieren la existencia de fallas casi verticales de tipo normal convergentes al este, las cuales podrían estar afectando de manera severa las rocas del Paleozoico y de manera parcial a las rocas del Oligoceno y Mioceno. Se plantea la existencia de paleofallas de tipo normal con rumbo NE-SW, las cuales se están reactivando de manera lenta de occidente a oriente. En el área más oriental de la cuenca hidrográfica del río Guayuriba, las fallas se encuentran asociadas a estructuras paleozoicas de tipo normal casi verticales e inclinadas al occidente. En el área no se encontraron evidencias de fallas en superficie, tales como espejos de falla sobre planos bien definidos, estrías, silletas o facetas triangulares, que corroboren la presencia de fallas geológicas, dado que los sedimentos pertenecientes a la cobertura Cuaternaria cubren las evidencias litoestratigráficas, que permitan establecer la existencia de estructuras geológicas en esa amplia zona. La región se encuentra delimitada al occidente por el Sistema de Fallas de Villavicencio-Colepato y al oriente por la vasta llanura oriental colombiana. La única estructura que se identifica es el Lineamiento de Chichimene, que es una estructura geomorfológica de tendencia general N45°E, localizada aproximadamente 12 km al sureste del municipio de Acacias, con una extensión dentro del área mayor a los 15 km. Su trazo está cubierto por terrazas aluviales de edad cuaternaria (INGEOMINAS, 2011).

- Climatología

Los elementos climáticos se definen como las condiciones que caracterizan los estados del tiempo atmosférico en un momento y un lugar determinado, cuya variación a lo largo del tiempo permite estudiar el clima de un lugar o de una región determinada. Entre estos elementos se encuentran variables como la temperatura del aire en superficie, la precipitación, la evaporación, la humedad, la dirección y la velocidad del viento, la radiación (solar y terrestre), la nubosidad, entre otros.

También se pueden sumar otras condiciones atmosféricas como la composición química del aire y de las precipitaciones y los fenómenos visibles en la atmósfera conocidos como meteoros (tormentas, bruma, niebla, etc.).

Los factores climáticos son características determinantes del clima de un lugar. Entre estos factores se encuentra la latitud geográfica, la altitud, las características del suelo, la geomorfología, distribución de océanos y continentes, las corrientes oceánicas y la actividad antrópica; estos factores climatológicos son los responsables de los cambios en los valores tomados por los elementos climáticos, tanto puntuales como promedio, y determinan en gran medida el comportamiento del clima en un lugar.

Precipitación (PT): Luego de una acumulación de vapor de agua en la atmósfera la descarga de esta se traduce en la deposición del agua en contacto con la tierra, que puede darse en estado líquido o sólido en el caso del granizo, esta variable es medida en milímetros (IDEAM, 2014).

Evaporación (EV): Esta hace referencia al paso del agua en estado líquido a gaseoso por efecto de la energía solar, se mide mediante evaporímetros o taques de evaporación, es reportada en mm evaporados (UNAD, 2014)

Temperatura media (TS): Se refiere a la intensidad relativa del calor, con la propiedad de transferir dicha energía calórica a otros cuerpos. Se mide en tres escalas, centígrada, Fahrenheit y Kelvin. La temperatura del aire se reporta en grados centígrados (Domínguez, 2015b).



**Humedad relativa (HR):** En términos prácticos la humedad relativa corresponde al vapor de agua que está en la atmosfera y es absorbido por el aire según las condiciones ambientales y la cantidad de saturación.

**Brillo solar (BS):** Representa el tiempo total durante el cual incide luz solar directa sobre alguna localidad, entre el alba y el atardecer (IDEAM, 2015).

**Velocidad del viento (VV):** La velocidad del viento determina el desplazamiento del aire en un tiempo determinado (IDEAM, 2015).

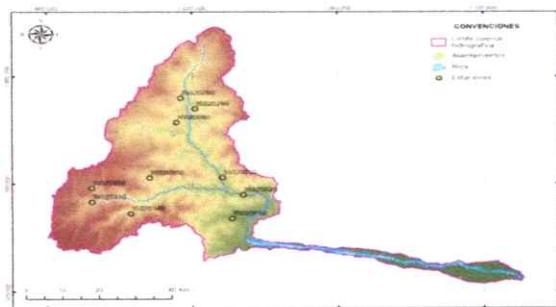
**Dirección del viento (DV):** Se define como la orientación del vector del viento en la horizontal expresada en grados, contados a partir del norte geográfico, en el sentido de las manecillas del reloj (IDEAM, 2015).

El análisis de consistencia realizado a las 388 estaciones que reportan la variable de precipitación muestra que solo un 51.8% (201 estaciones) cumplen con los criterios de calidad establecidos y así mismo con criterios de consistencia para ser usadas en la caracterización del clima, mientras que el resto es descartado ya sea por su porcentaje de datos faltantes o por su longitud de registro, como resultado se tienen las estaciones que serán utilizadas para la caracterización del clima. Se aclara que este número de estaciones es para toda la región. Para una mayor claridad, en la Tabla 4-3 se presenta la información de las estaciones de precipitación que se ubican en la cuenca, se aclara que todas estas pasan el filtro de consistencia (más de 30 años de registros y menos de 30% de datos faltantes), la distribución de espacial de las estaciones de precipitación que se ubican dentro de la cuenca se muestra en la siguiente tabla.

**Tabla 2 Consistencia de las estaciones de precipitación dentro de la cuenca del río Guayuriba (Guayuriba sostenible,2017).**

CODIGO	ESTACIÓN	LAT	LONG	CATEGORIA	F_INICIO	COMIENZO	AN_FIN	%_FALT
35C20010	MONTERREDONDO	4.25	-73.82	PM	7/15/1951	REGRO	63	24.5
35C20020	SUSUMICO	4.20	-73.77	PG	5/15/1961	REGRO	53	8.5
35C20030	MANZANARES	4.12	-73.80	PM	8/15/1968	MANZANARES	46	16.9
35C20280	CHOACH	4.52	-73.93	PM	11/15/1981	REGRO	31	5.0
35C20300	GUTIERREZ	4.25	-74.00	PM	7/15/1984	BLANCO	30	5.0
35C20310	NAZARETH	4.17	-74.15	PG	7/15/1984	BLANCO	80	1.3
35C20290	FOMEQUE	4.49	-73.89	PM	11/15/1981	REGRO	31	4.1
35C20340	PRIMAVERA LA	4.13	-74.05	PM	7/15/1985	CLARIN	29	21.8
35C20350	BETANA	4.22	-74.15	PM	7/15/1986	PORTUZUELA	28	2.2
35C30080	CASAS LAS	4.44	-73.94	PG	5/15/1986	CACUEZA	28	5.5

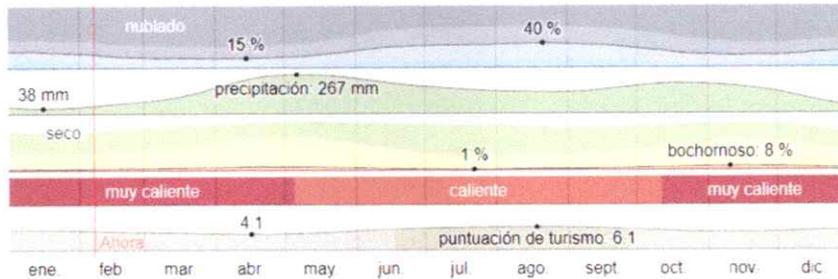
**Ilustración 8 Ubicación espacial de las estaciones de precipitación del IDEAM que se encuentran dentro de la cuenca de estudio (Guayuriba Sostenible,2017).**



- Clima del Municipio de acacias, Meta



Ilustración 9 Tiempo por mes en el municipio de acacias (Weather.S,2022)



• Temperatura

La temporada calurosa dura 3,2 meses, del 30 de diciembre al 5 de abril, y la temperatura máxima promedio diaria es más de 30 °C. El mes más cálido del año en Acacias es marzo, con una temperatura máxima promedio de 31 °C y mínima de 21 °C. La temporada fresca dura 2,4 meses, del 14 de junio al 27 de agosto, y la temperatura máxima promedio diaria es menos de 28 °C. El mes más frío del año en Acacias es julio, con una temperatura mínima promedio de 21 °C y máxima de 28 °C.

Ilustración 10 Temperatura máxima y mínima del municipio de acacias, Meta (Weather.S,2022).



La temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diario con las bandas de los percentiles 25º a 75º, y 10º a 90º. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes.

• Nubes

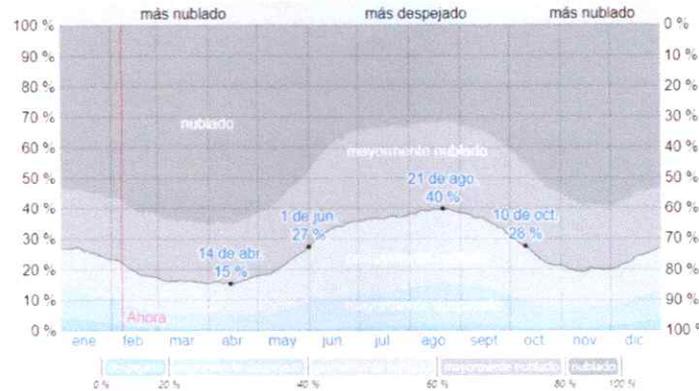
Para explicar el comportamiento de las nubes, se dividen en tres épocas durante el año mencionadas a continuación.

1. En Acacias, el promedio del porcentaje del cielo cubierto con nubes varía considerablemente en el transcurso del año; la parte más despejada del año en Acacias comienza aproximadamente el 1 de junio; dura 4,3 meses y se termina aproximadamente el 10 de octubre.
2. El mes más despejado del año en Acacias es agosto, durante el cual en promedio el cielo está despejado, mayormente despejado o parcialmente nublado el 39 % del tiempo; la parte más nublada del año comienza aproximadamente el 10 de octubre; dura 7,7 meses y se termina aproximadamente el 1 de junio.



3. El mes más nublado del año en Acacias es marzo, durante el cual en promedio el cielo está nublado o mayormente nublado el 84 % del tiempo.

Ilustración 11 Categorías de nubosidad en el municipio de Acacias, Meta (Weath.S,2022).

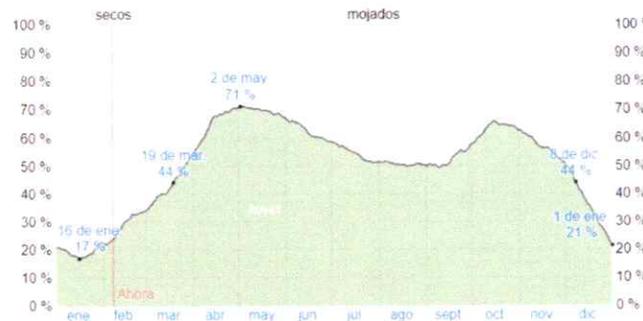


El porcentaje de tiempo pasado en cada banda de cobertura de nubes, categorizando según el porcentaje del cielo cubierto de nubes.

- Precipitación

Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Acacias varía muy considerablemente durante el año. La temporada más mojada dura 8,7 meses, de 19 de marzo a 8 de diciembre, con una probabilidad de más del 44 % de que cierto día será un día mojado. El mes con más días mojados en Acacias es mayo, con un promedio de 21,6 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación, la temporada más seca dura 3,3 meses, del 8 de diciembre al 19 de marzo. El mes con menos días mojados en Acacias es enero, con un promedio de 6,0 días con por lo menos 1 milímetro de precipitación. Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solamente lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. El mes con más días con solo lluvia en Acacias es mayo, con un promedio de 21,6 días. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 71 % el 2 de mayo.

Ilustración 12 Probabilidad diaria de precipitación en el municipio de Acacias, Meta (Weath.S,2022)



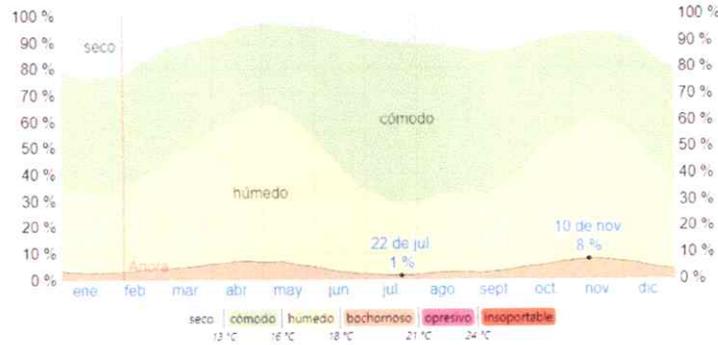
- Humedad

Basamos el nivel de comodidad de la humedad en el punto de rocío, ya que éste determina si el sudor se evaporará de la piel enfriando así el cuerpo. Cuando los puntos de rocío son más bajos se



siente más seco y cuando son altos se siente más húmedo. A diferencia de la temperatura, que generalmente varía considerablemente entre la noche y el día, el punto de rocío tiende a cambiar más lentamente, así es que, aunque la temperatura baje en la noche, en un día húmedo generalmente la noche es húmeda. El nivel de humedad percibido en Acacias, debido por el porcentaje de tiempo en el cual el nivel de comodidad de humedad es bochornoso, opresivo o insoportable, no varía considerablemente durante el año, y permanece entre el 3 % del 4 %.

Ilustración 13 Niveles de comodidad de la humedad en el municipio de acacias, Meta (Weath.S,2022)

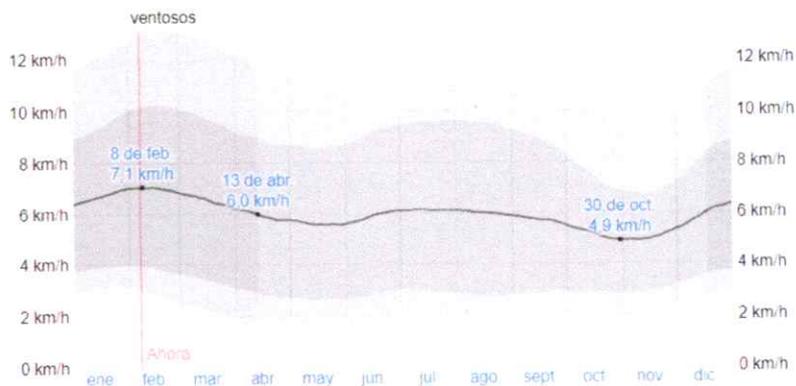


- Viento

Esta sección trata sobre el vector de viento promedio por hora del área ancha (velocidad y dirección) a 10 metros sobre el suelo. El viento de cierta ubicación depende en gran medida de la topografía local y de otros factores; y la velocidad instantánea y dirección del viento varían más ampliamente que los promedios por hora. La velocidad promedio del viento por hora en Acacias tiene variaciones estacionales leves en el transcurso del año.

La parte más ventosa del año dura 3,9 meses, del 17 de diciembre al 13 de abril, con velocidades promedio del viento de más de 6,0 kilómetros por hora. El mes más ventoso del año en Acacias es febrero, con vientos a una velocidad promedio de 7,0 kilómetros por hora. El tiempo más calmado del año dura 8,1 meses, del 13 de abril al 17 de diciembre. El mes más calmado del año en Acacias es noviembre, con vientos a una velocidad promedio de 5,1 kilómetros por hora.

Ilustración 14 Velocidad promedio del viento en Acacias, Meta (Weath.S,2022)



- Topografía



Para fines de este informe, las coordenadas geográficas de Acacias son latitud: 3,987°, longitud: -73,758°, y elevación: 530 m. La topografía en un radio de 3 kilómetros de Acacias contiene solamente variaciones modestas de altitud, con un cambio máximo de altitud de 98 metros y una altitud promedio sobre el nivel del mar de 525 metros. En un radio de 16 kilómetros contiene solamente variaciones modestas de altitud (2.028 metros). En un radio de 80 kilómetros también contiene variaciones extremas de altitud (4.054 metros).

El área en un radio de 3 kilómetros de Acacias está cubierta de tierra de cultivo (33 %), árboles (27 %), pradera (25 %) y arbustos (14 %), en un radio de 16 kilómetros de árboles (48 %) y tierra de cultivo (21 %) y en un radio de 80 kilómetros de árboles (47 %) y pradera (26 %).

- Hidrología

De acuerdo con el estudio de hidrología realizado para este proyecto se recopiló y analizó toda la información disponible relacionada con la zona de influencia, en cuanto a cartografía, precipitaciones, suelos y caudales.

- Información hidroclimatológica
- Como información secundaria se investigó la documentación existente en el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM encontrando, la que se relaciona a continuación.

Tabla 3 Listado de estaciones meteorológica del proyecto

Código	Tipo	Nombre estación	Municipio	Latitud (norte)	Longitud (oeste)	Entidad
35010020	PL	ACACIAS	ACACIAS	3.994638889	-73.76558333	IDEAM

- *Precipitaciones Máximas a diferentes periodos de retorno*

El análisis de precipitaciones máximas se elabora mediante un ajuste de las series históricas a la distribución de frecuencia con mejor ajuste (Gumbel).

El primer paso es el de conformar la serie histórica, lo cual por tratarse de precipitaciones máximas con bajos coeficientes de correlación entre estaciones, se realiza por inspección visual, retirando o aceptando en la serie anual los valores que a juicio del Especialista sean representativos de precipitación máxima en 24h.

La relación precipitación/Duración es más importante para cuencas pequeñas que la relación Precipitación/Área. Por este motivo los estudios se centran en la variabilidad temporal de la precipitación. El estudio de las intensidades de precipitación máximas se hace en determinados intervalos de tiempo y para periodos de retorno característicos.

Una forma muy aceptada para la obtención de las curvas IDF es la aplicación de metodología sintética, en la cual se deben tener en cuenta las siguientes premisas:

- Regionalización de las precipitaciones: solo se pueden aplicar en lugares donde se dispone de observaciones de precipitación diaria, es posible obtener información de precipitación para duraciones más cortas (1 hora, 30 min, 10 min, etc.).



- Analizando la forma típica de una curva IDF, se aprecia que el valor de la intensidad de precipitación aumenta a medida que reducimos la duración d. Precipitaciones máximas de diseño.

## Medio Biótico

- Fauna

Conforme al alcance general del estudio, consignado en los términos de referencia, se ha considerado que consecuentes con los requerimientos antes expuestos el procedimiento a seguir sería el de reunir la información secundaria disponible y consolidar un documento - compendio de la fauna que según estas fuentes estarían presentes en la cuenca del río Guatiquía y su área de influencia. Este listado, combinado a los atributos de especies con algún grado de amenaza será la base sobre la cual se desarrolla el componente fauna, que contribuya a estructurar el plan de ordenación de la cuenca del río Guatiquía. La información primaria o inédita resultado de una salida se realizó con el fin de hacer una confirmación de campo a una localidad de la cuenca del río Guatiquía, Buenavista en inmediaciones de la Ciudad de Villavicencio.

- a. La información se obtuvo y compiló consultando las siguientes fuentes:
- b. Biblioteca Centro de Documentación en Biodiversidad Universidad Distrital.
- c. Biblioteca de la Universidad de los Llanos.
- d. Documentos Técnicos (GTZ y otros) de la alcaldía de Villavicencio.
- e. Documentos Técnicos de CORMACARENA.
- f. Fundación BAS

En adelante se presenta la información compilada en forma de tablas (Tabla 1 a la 5), con la fauna presente o de probable ocurrencia en la cuenca del río Guatiquía. En este formato se incluye información de diferente tipo, dependiendo de su disponibilidad, que en términos generales es la relacionada con la categoría taxonómica, rangos de distribución latitudinal, fuentes o representación en colecciones científicas y categorías IUCN, Nacional o CITES cuando esta información estuvo disponible.

- Aves

Este componente faunístico es sin lugar a duda el más diverso y abundante entre los vertebrados, ya que las costumbres de vida diurna y cantos en muchas de las especies facilitan su estudio, para la región se han reportado un total de 14 órdenes taxonómicos de aves, que incluyen 40 familias con un total de 84 especies de aves, entre las cuales cabe destacar la presencia de 7 especies de garzas, la existencia del Chavarría cornudo (Anima comuti), 2 especies de patos, 3 especies de halcones, 1 especie de águila, 3 especies de buitres o gallinazos. Se reportan además 2 especies de pavas, 5 de palomas y torcazas, 5 de cotorras, 8 de colibríes, 3 de marines pescadores, 6 de carpinteros, 2 golondrinas, 5 de oropéndolas y turpiales.

- Mamíferos

Para caracterizar este grupo fue necesario realizar una encuesta a los pobladores de la vereda, por lo cual éstas son especies hipotéticas y pueden estar o no presentes en la zona. En la zona se encuentran especies como mono aullador, zorro ojizarco, zorro perruno, lobo guara, perrito venadero, Huron, nutria, perro de agua, gato de monte, tigrillo, jaguar, puma, bufeo, delfín rosado, danta, cafuche, venado sabanero, ardilla roja, ratón, rata acuática, ratón arrocero, casiragua sabanera, conejo de monte entre otros. La caza se realiza con fines de autoconsumo, generando



una disminución en la abundancia y estructura poblacional de las especies, alteración de las cadenas alimentarias, reducción en los ciclos de reproducción y dispersiones o migraciones en las poblaciones animales.

- Flora

De acuerdo con las características de altitud, precipitación y temperatura, el municipio se encuentra dentro de la zona de vida ecológica “bosque húmedo tropical (Bh-T), donde la vegetación natural que aún subsiste presenta gran diversidad florística, cuanta con biotemperaturas superiores a 29°C y precipitaciones promedias anuales que oscilan entre 2000 a 3000 mm y un rango de altitud, adicional entre 465 m.s.n.m., pertenece a la provincia de humedad “Húmedo”.

- Vegetación y uso actual del suelo.

La vegetación está considerada como uno de los elementos del medio más importantes y determinantes en desarrollo de construcción de obras civiles, también es un componente fundamental del paisaje, ya que algunas de sus características definen elementos básicos de éste. Se pueden considerar los siguientes aprovechamientos y estado de los suelos en la zona de estudio.

- Vegetación de matas de monte y morichales.

En algunos sitios del área de influencia directa, aparecen en forma aisladas pequeñas masas arbóreas denominadas “mata de monte” caracterizada por vegetación de tipo arbustivo con abundancia de vegetación herbácea y donde las especies arbóreas son escasas. La composición florística está dada por especies como cargadero (*Xilopia aromática*), macanito (*Bowdichia virgiloides*), tuno (*Miconia albicans*), peralejo (*Byrsonima crassifolia*), chaparro (*Curatella americana*), guayabero (*Parkia péndula*), paja (*Paspalum spp.*), entre otras.

- Rastrojos.

Es el tipo de vegetación herbácea y sub-arbustivo que aparecen en aquellas áreas que han sido intervenidas y el colono deja en crecimiento natural. Se encuentran en sitios con vegetación en estados sucesionales tempranos a moderados de acuerdo al tiempo de desarrollo. Son zonas intervenidas de importancia ambiental que sirven para la recuperación y protección de los suelos y como bancos de semillas ya que son estados sucesionales tempranos de los bosques naturales. Se caracteriza por presentar un estrato herbáceo en los que se encuentran especies como: *Jessenia Batava*, *Attalea regia*, *Bulbostylis sp.*, *Hirtella sp.*, y *Polygala sp.*

- Pastos.

Zonas aprovechadas para la ganadería de tipo extensivo siendo ésta la principal fuente de ingreso en la zona de estudio. Se ha implementado gran variedad de pastos mejorados y otros naturales de buen rendimiento, este tipo de uso es el que más predomina en el área, dentro de los que se destacan: *Brachiaria dulce* (*Brachiaria humidicola*), *Brachiaria amargo* (*Brachiaria decumbens*), pasto Llanero (*Brachiaria dictioneura*) y una amplia área, especialmente la perteneciente a la zona de resguardo está cubierta en la grama nativa *Guaratara*.



## 6. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

### Introducción

para la caracterización de los impactos ambientales asociados a los procesos constructivos y operativos de la obra civil dentro de los diseños para bocatoma en el municipio de acacias, departamento del meta.

Los criterios y definiciones de Leopold encontrados en este documento se presentan en la matriz de evaluación, donde se relaciona cada uno de los impactos generados y cada uno de los aspectos socioambientales identificados, la metodología de valoración se presenta a continuación.

- Objetivos
  - a. La evaluación de impactos busca la identificación de las afectaciones que posiblemente se generarían a través de las actividades de construcción que se van a ejecutar en este proyecto.
  - b. Establecer las medidas de manejo que permitan mitigar, evitar y controlar los impactos identificados.
- Especificaciones técnicas
  - 1. Actividades preliminares
  - 2. Excavaciones y rellenos
  - 3. Acero de refuerzo
  - 4. Manejo de concretos
  - 5. Línea de aducción
  - 6. Carcamo
  - 7. Instalación de tuberías
  - 8. Azud
  - 9. Gaviones
  - 10. Estructura

- Evaluación de aspectos e impactos ambientales

Identificación y evaluación de impactos ambientales durante el desarrollo de la obra; con el fin de identificar los impactos generados por el proceso de construcción se cruza la información secundaria y de campo de los componentes ambientales de suelo, agua, vegetación, fauna, calidad de aire, paisaje y socioeconómico; se identificaron las posibles actividades típicas de obra para este tipo de proyecto que se presentan a continuación y que sirven como base para realizar hipotéticamente la identificación y evaluación de los posibles impactos generados.

Para la evaluación de los aspectos e impactos ambientales generados por la ejecución del proyecto; **“ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA BOCATOMA EN LA QUEBRADA LAS BLANCAS DEL MUNICIPIO DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META”**. Se evaluó mediante la metodología aplicada por Conesa y Leopold, mediante la cual se tipificaron los diferentes aspectos e impactos generados por el desarrollo del proyecto.

Respecto a la metodología de evaluación ambiental de Luis Conesa, y la metodología de Leopold se utilizaron dos matrices; de identificación de posibles impactos ambientales generados por la actividad de la construcción de obras de protección en el casco urbano del municipio de acacias, en ella se



realiza un cruce entre las etapas y actividades del proyecto con los componentes ambientales, acoplándose a las condiciones propias del área de estudio; la segunda matriz cuantifica y clasifica las actividades de mayor y menor impacto tanto positivos como negativos, y la tercera evalúa la magnitud e intensidad, en dicha matriz se manejan 11 variables de calificación que se describen a continuación:

#### Naturaleza:

Positivo (+): Admitido como tal por la comunidad técnica y científica, como por la comunidad en general, en el contexto de un análisis completo de costos y beneficios.

Negativo (-): Rechazado, cuyo valor se traduce en pérdida de un valor ecológico y cultural.

#### Intensidad (Grado)

Impacto notable o muy alto: Aquel que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales o de sus procesos naturales, expresa una destrucción casi total del factor considerado.

Impacto mínimo o bajo: Aquel cuyo efecto expresa una mínima destrucción.

Impacto medio o alto: Se manifiestan como las alteraciones del medio ambiente a sus factores.

#### Extensión

Impacto puntual: Acción impactante en un lugar específico.

Impacto Parcial: Aquel cuyo efecto presenta una incidencia apreciable en el medio.

Impacto Extremo: Aquel que se detecta en una gran parte del medio considerado.

Impacto Total: Aquel que se manifiesta de manera generalizada en el entorno considerado.

Impacto de ubicación crítica: Aquel en que la situación en que se produce el impacto sea crítica.

#### Momento en que se manifiesta

Impactante latente. (corto, mediano y largo plazo): Es aquel que se manifiesta al cabo de cierto tiempo, desde el inicio de la actividad que lo provoca.

**Impacto inmediato:** Aquel en el que el inicio de la acción y la manifestación del impacto es nulo.

**Impacto de momento crítico:** Aquel en el que tiene lugar la acción impactante es crítico independiente del plazo de manifestación.

#### Persistencia

**Impacto temporal:** Aquel cuyo efecto supone alteración no permanente en el tiempo, con plazo temporal de manifestación que puede determinarse.

**Impacto permanente:** Aquel impacto cuyo efecto supone una alteración indefinida en el tiempo.

#### Capacidad de recuperación

**Impacto irrecuperable:** Aquel en el que la alteración del medio o pérdida, que supone es imposible de reparar, tanto por acción natural como por humana.

**Impacto irreversible:** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.

**Impacto reversible:** Aquel en que la alteración puede ser asimilada por el entorno en forma medible.

**Impacto Mitigable:** Efecto en que la alteración puede mitigarse de una manera ostensible.



**Impacto Recuperable:** Efecto por la que la alteración puede eliminarse por acción humana, estableciendo sus oportunas medidas correctivas

**Impacto Fugaz:** Aquel en que la recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa practicas correctoras o protectoras.

#### Relación causa – efecto

**Impacto directo:** Es aquel en que la acción tiene una respuesta inmediata sobre algún factor ambiental.

**Impacto indirecto o secundario:** Aquel cuyo efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general a la relación de un factor ambiental con otro.

#### Interrelaciones de acciones y/o efectos

**Impacto simple:** Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental.

**Impacto Acumulativo:** Aquel efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor incrementa progresivamente su gravedad al carecer de medio de mecanismos de eliminación.

**Impacto Sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultanea de varios agentes o acciones suponer una incidencia ambiental mayor que el efecto de la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

#### Periodicidad

**Impacto continuo:** Aquel cuyo efecto se manifiesta a través de las alteraciones regulares en su permanencia.

**Impacto discontinuo:** Aquel cuyo efecto se manifiesta a través de las alteraciones irregulares en su permanencia.

**Impacto periódico:** Aquel cuyo efecto se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.

**Impacto de aparición irregular:** Aquel que se manifiesta de manera imprevisible en el tiempo.

#### Necesidad de aplicar medidas correctoras

**Impacto ambiental critico:** Efecto cuya magnitud es superior al umbral aceptable

**Impacto ambiental severo:** Efecto en que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas correctoras o protectoras y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa de un periodo de tiempo dilatado.

**Impacto ambiental moderado:** Efecto cuya recuperación no precisa practicas correctoras o protectoras intensivas y en el que el entorno al estado inicial del medio ambiente no requiere largo espacio de tiempo.

De acuerdo con las anteriores definiciones la evaluación cuantitativa se realiza dando valores a los diferentes impactos que constituyen las variables y basado en lo visualizado durante el proceso de análisis y visita de campo. La matriz que se denomina matriz del valor de importancia busca igualmente clasificar los impactos de cada una de las actividades, específicamente para este proyecto.



- Parámetros para la valoración de la importancia del impacto

VARIABLE	CODIGO	IMPACTO	VALOR
NATURALEZA	NA	Impacto beneficioso	(+)
		Impacto perjudicial	(-)
INTENSIDAD (Grado)	I	Baja	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
EXTENSION (Plazo de manifestación)	EX	Puntual	1
		Parcial	2
		Extenso	4
		Total	8
			Critica (+4)
MOMENTO (Momento en que se presentó)	MO	Largo Plazo	1
		Mediano Plazo	2
		Inmediato	4
		Critica	(+4)
PERSISTENCIA (Permanencia del efecto)	PE	Fugaz	1
		Temporal	2
		Permanente	4
REVERSIBILIDAD (Capacidad de auto recuperación)	RV	Corto plazo	1
		Medio Plazo	2
		Irreversible	4
SINERGIA (Regularidad de la manifestación)	SI	Sin sinergismo (simple)	1
		sinérgico	2
		Muy sinérgico	4
ACUMULACION (Incremento progresivo)	AC	Simple	1
		Acumulativo	4
EFECTO (relacion causa y efecto)	EF	Indirecto (secundario)	1
		Directo	4
PERIODICIDAD (Regularidad de la manifestación)	PR	Irregular o periódico y discontinuo	1
		Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (Reconstrucción por medios humanos)	MC	Recuperable de manera inmediata	1
		Recuperable a mediano plazo	2
		Mitigable	4
		Irrecuperable	8
IMPORTANCIA	IM	3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC) +/-	

Es de tener en cuenta que respecto a la metodología de Leopold las intersecciones entre ambas se numeran con dos valores, uno indica la magnitud (de -10 a +10) y el segundo la importancia (de 1 a 10) del impacto de la actividad respecto a cada factor ambiental.

- Índice de valoración de impactos

Valor Máximo: 88



Tabla 4 Índice de valoraciones ambientales

Valor de importancia	Intervalo de calificación
<b>Crítico</b>	<b>67-88</b>
<b>Grave</b>	<b>45-66</b>
<b>Moderado</b>	<b>23-44</b>
<b>Irrelevante</b>	<b>0-22</b>

Respecto a la metodología de Leopold se realizaron dos matrices una para las obras hidráulicas de estabilización; esta matriz evalúa la Magnitud y la Importancia de un impacto ambiental respecto a cada subproceso y fase en la ejecución del proyecto. Este matriz es un método cualitativo de evaluación de impacto ambiental, se utiliza para identificar el impacto inicial de un proyecto en un entorno natural. El sistema consiste en una matriz de información donde las columnas representan varias actividades que se hacen durante el proyecto, y en las filas se representan varios factores ambientales que son considerados aire, agua, geología. etc. Los cuales son divididos en factores físicos y socioculturales; las intersecciones entre ambas se numeran con dos valores, uno indica la magnitud (de -10 a +10) y el segundo la importancia (de 1 a 10) del impacto de la actividad respecto a cada factor ambiental.

Las medidas de magnitud e importancia tienden a estar relacionadas, pero no necesariamente están directamente correlacionadas. La magnitud puede ser medida en términos de cantidad: Área afectada de suelo, Volumen de agua contaminada.

Índice valoración de impactos Tema a evaluar	Rango de evaluación
<b>Magnitud</b>	-10 a +10
<b>Importancia</b>	1 a 10

Tabla 5 Índice de valoración y rango de evaluación

**Valoración para la evaluación de la magnitud del impacto**

Respecto a la valoración de la Magnitud del impacto ambiental en la metodología de Leopold se menciona que la magnitud es el impacto generado en un factor ambiental, socio cultural o económico por un subproceso de una fase de la actividad desarrollada; esta es evaluada en un valor positivo o negativo y va de un rango de uno a diez, siendo así su valoración:

**Magnitud leve:** hace referencia a la medida del impacto ambiental generado, en este caso es evaluado de 1 a 3, y puede ser positivo o negativo.

**Magnitud media:** hace referencia a la medida del impacto ambiental generado, en este caso es evaluado de 4 a 6, y puede ser positivo o negativo.

**Magnitud alta:** hace referencia a la medida del impacto ambiental generado, en este caso es evaluado de 7 a 10, y puede ser positivo o negativo.

**Valoración para la evaluación de la intensidad del impacto**

Respecto a la valoración de la Magnitud del impacto ambiental en la metodología de Leopold se menciona que la intensidad es el área afectada en el desarrollo de una actividad, respecto a factores ambientales, socio ambiental y económico; esta se evalúa de uno a diez siendo así su valoración:



**Impacto local:** hace referencia a la medida del área afectada por el desarrollo de una actividad, en este caso el impacto generado afecta solamente el área de influencia del proyecto; la cual es evaluada por la intensidad, el rango de valor local va de 1 a 4 en la escala de Leopold

**Impacto Regional:** hace referencia a la medida del área afectada por el desarrollo de una actividad, en este caso el impacto generado afecta a la región en la cual se desarrolla el proyecto; el cual es evaluado por la intensidad, el rango de valor regional va de 5 a 7 en la escala de Leopold.

**Impacto global:** hace referencia a la medida del área afectada por el desarrollo de una actividad, en este caso el impacto generado afecta globalmente a la tierra, generalmente este impacto es generado por emisiones a la atmosfera o vertimientos extensos en ríos principales o en el océano; el cual es evaluado por la intensidad, el rango de valor global va de 8 a 10 en la escala de Leopold.

Contextualizaciones matrices de impacto ambiental

Una vez desarrollada la evaluación cuantificaría de los posibles impactos generados en cada una de las fases y subproceso de ejecución de la obra, se procedió a identificar los procesos más impactantes en la construcción de las obras de control, según los factores ambientales, socio cultural y económicos los impactos encontrados son los siguiente (Tabla 6 Matriz de impacto ambiental).

## 7. PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

### Introducción

En este capítulo se presentan las medidas de manejo necesarias para controlar, prevenir, mitigar y/o compensar los impactos asociados a los procesos constructivos y operativos de las obras de protección diseñadas, de acuerdo con los lineamientos de la Guía de Buenas Prácticas de Manejo Ambiental para el Sector Construcción (DAMA6, 2003) y el Manual de Gestión Socioambiental para Obras de Construcción (Área Metropolitana, 2009). Ver Anexo 1. Fichas y programas de manejo Ambiental.

### Fichas de manejo ambiental

Programa 1 verificación del sistema de gestión ambiental					
<b>OBJETIVO</b>					
Verificar la implantación de Sistemas de Gestión Ambiental.					
<b>IMPACTOS A MITIGAR</b>					
Contaminación del suelo por residuos sólidos, minerales.					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento en los niveles de partículas de suspensión en el aire.</li> <li>• Contaminación por llegada de residuos de materiales y cuerpos de agua.</li> <li>• Generación de expectativas en la comunidad.</li> </ul>					
<b>TIPO DE MEDIDA</b>					
Control	x	Prevención	x	Mitigación	Compensación
<b>ACCIONES A EJECUTAR</b>					



Con el fin de planear, dirigir y ejecutar todas las acciones planteadas en este documento y el logro de los objetivos planteados, se plantea la necesidad de profesionales y personal operativo que llamaremos brigada ambiental de obra que estará conformada como lo indica la siguiente tabla.

Cargo	cantidad	dedicación	perfil
Profesional ambiental (Durante la obra)	1	20%	Administrador Ambiental, Ingeniero Ambiental, Ingeniero Agrónomo o ingenieros Civil o Forestal con especialización en áreas ambientales; con experiencia general de 2 años y específica en implementación de Planes de manejo ambiental en obras viales.
Residente en seguridad industrial y salud ocupacional (Durante la obra)	1	50%	Profesional en seguridad industrial y/o salud ocupacional o profesional, con licencia en salud ocupacional vigente: con experiencia general de 2 años y 1 año específica en implementación de Planes de manejo ambiental en obras viales.
Trabajadores operativos de la Brigada ambiental de obra. (Durante la obra)	Según los requerimientos de la obra	50%	

El personal profesional mostrado en la tabla anterior prestará sus servicios para la planeación, dirección y ejecución de todos y cada una de las acciones planteadas en este documento. Cada uno se encargará de dar cumplimiento a los programas a ellos encomendados y las gestiones necesarias ante las autoridades correspondientes.

El contratista deberá contar con un personal operativo que conformarán la brigada ambiental de obra, dependiendo de la intensidad de los trabajos, quienes recibirán una inducción previa y específica para el desarrollo de estas actividades. Este personal se encontrará diferenciado en su dotación.

Los brigadistas contarán con herramientas menores como martillo, alicates, palas planas y redondas,

Especialmente el personal brigadista, se encontrará repartido en el área de la obra o como lo determine el Profesional ambiental de obra.

Los trabajadores de la Brigada realizarán las siguientes labores dentro de la obra:

Construcción y mantenimiento del cerramiento, adecuados a las necesidades de la obra.

Cubrimiento de materiales pétreos (recebos y arena) en el sitio de acopio o donde se requiere.

✓ Barrido de las vías de acceso al Proyecto.

✓ Recolección de residuos de las áreas de obra.

✓ Organización de materiales en los frentes de obra.

✓ Colocación y mantenimiento de señalización vial y de seguridad industrial.

**Director del Proyecto Ingeniero Civil**



Establecer políticas y lineamientos de acuerdo con lo estipulado en el presente Plan de Manejo Ambiental.

- ✓ Realizar los presupuestos y las solicitudes de insumos propios para adelantar las labores de manejo ambiental.
- ✓ Planificar y desarrollar las actividades ambientales requeridas de acuerdo con el Cronograma y presupuesto de obra aprobado. Cualquier modificación al cronograma será informada a la Interventoría.
- ✓ Responder los requerimientos de las Autoridades Ambientales y/o de la Interventoría.

#### **Residente Ambiental**

- ✓ Implementar el PMA
- ✓ Representar al Constructor en los temas ambientales ante la Alcaldía y/o autoridades Ambientales.
- ✓ Asegurar el cumplimiento de todas las obligaciones ambientales contempladas en las normas ambientales vigentes y requerimientos contenidos en el PMA.
- ✓ Dirigir e implementar las medidas ambientales contempladas en cada uno de los componentes del PMA.
- ✓ Gestionar los permisos requeridos para el desarrollo de la construcción ante las autoridades competentes.
- ✓ Participar en los comités ambientales cuando lo requiera la Interventoría, recolectando registros y evidencias de dichas actividades.
- ✓ Informar inmediatamente a la interventoría sobre la ocurrencia emergencias ambientales que se presenten en el proyecto, presentando análisis de causas y plan de acción.
- ✓ Elaborar informes sobre la gestión ambiental, estos documentos se construirán mensualmente y serán revisados por el Director de Obra o a su vez, por las personas que éste designe.
- ✓ Organizar y dirigir una actividad de capacitación e inducción ambiental a los trabajadores.
- ✓ Llevar los formatos propios del seguimiento y presentarlos ante el director de obra, o jefe inmediato, para revisión.
- ✓ Ejecutar los programas contemplados en el PMA, con libre decisión de complementarlos, en el momento en que sea necesario.

#### **Residente en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.**

- ✓ Velar por el cumplimiento de la normatividad en higiene, seguridad industrial y salud ocupacional hacia el interior del proyecto, todo esto vigilado por la SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL.
- ✓ Dirigir y brindar una capacitación e inducción en seguridad industrial a los trabajadores, definiendo los mecanismos para ello.
- ✓ Mantener actualizado el panorama de riesgos y la matriz de elementos de protección personal, prestando constante vigilancia para que los empleados a su cargo, porten siempre estos elementos de protección exigidos.
- ✓ Conformar el Comité paritario de Salud Ocupacional para el proyecto, el cual deberá reunirse cada mes, para tomar decisiones y planificar un cronograma mensual de actividades para este fin.
- ✓ Verificar el estado y vencimiento de los equipos y medicamentos de los botiquines, diseñando actas para este control.
- ✓ Verificar que las diferentes maniobras que se realicen dentro del proyecto, cumplan con las medidas de seguridad, mediante listas de chequeo.
- ✓ Instalar la señalización y demarcación de los frentes de obra que se requieren diariamente.
- ✓ Verificar las condiciones de higiene de los diferentes elementos que se encuentran en el proyecto para el servicio de los trabajadores.
- ✓ Diseñar y realizar todos los programas necesarios para la disminución y control de la accidentalidad en



- obra y a terceros.
- ✓ Llevar mensualmente los índices de accidentalidad y ausentismo laboral.
- ✓ Organizar el sistema de reposición de elementos de protección personal.
- ✓ Verificar y aprobar los permisos de trabajo para actividades de alto riesgo.
- ✓ Coordinar la implementación de un servicio oportuno y eficiente de atención de emergencias.
- ✓ Revisar el cumplimiento en la afiliación del personal al sistema de Seguridad social.

**Residente Social**

- ✓ Establecer y poner en marcha el punto de atención a la comunidad.
- ✓ Responder a las quejas y reclamos de la comunidad dando la solución pertinente.
- ✓ Levantar registros filmicos, actas de vecindad, actas de compromiso y demás evidencia requerida en la gestión social del proyecto.
- ✓ Coordinar la elaboración y distribución de los canales de comunicación para las diferentes actividades con la comunidad.
- ✓ Representar al Constructor ante la comunidad en todo lo relacionado con el área Social, ante las diferentes autoridades que requieran su intervención.
- ✓ Coordinar y realizar las reuniones de obra con la comunidad, diseñando las estrategias de convocatoria y recopilando registros de asistencia como evidencia de la realización de las mismas.
- ✓ Presidir las reuniones con los veedores comunitarios y liderar todos los procesos que con ellos se presenten.
- ✓ Adelantar los informes y formatos propios del seguimiento y presentarlos ante el Director de obra o jefe inmediato.

**LUGAR DE APLICACIÓN**

En la totalidad del área de influencia directa de la obra.

Responsable de la ejecución	Costos
El Contratista. Director de obra Residente Ambiental Residente SISO	Ver presupuesto ambiental

**Seguimiento y monitoreo**

Indicador	Descripción del indicador	Tipo de indicador	Registro de cumplimiento
Grupo socioambiental	N° de profesionales participantes en el periodo/ N° de profesionales propuestos X 100	Cuantitativo	Ver Anexo Formatos de seguimiento socioambiental.
Cumplimiento de funciones profesional ambiental	Cumplimiento de funciones profesional Ambiental / No de funciones X100	Cuantitativo	Ver Anexo Formatos de seguimiento socioambiental.
Cumplimiento de funciones profesional social	Cumplimiento de funciones profesional social en el periodo / No de funciones X 100	Cuantitativo	Ver Anexo Formatos de seguimiento socioambiental.
		Cuantitativo	



Cumplimiento de funciones profesional siso	Cumplimiento de funciones profesional SISO en el periodo / No de funciones X100	Ver Anexo Formatos de seguimiento socioambiental.						
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>								
<b>Actividades</b>	<b>PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)</b>							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Presencia del residente ambiental y cumplimiento de sus funciones								
Presencia del residente SISO y cumplimiento de sus funciones								

Programa 2 actividades constructivas					
PROYECTO 1. Señalización frentes de obras y sitios temporales					
<b>OBJETIVO</b>					
Hacer una adecuada señalización del frente de obra para prevenir e informar del riesgo hacia terceros, usuarios y trabajadores del proyecto.					
<b>IMPACTOS A MITIGAR</b>					
Posible riesgo de accidentes en los frentes de obra y en los sitios temporales por falta de señalización. Generación de expectativas en la comunidad. Contaminación de suelos por derrame de sustancias tóxicas. Posible migración de la fauna.					
<b>TIPO DE MEDIDA</b>					
Control	x	Prevención	x	Mitigación	Compensación
<b>ACCIONES A EJECUTAR</b>					
De acuerdo con las actividades que se realizarán durante la etapa constructiva, se deberán identificar los posibles riesgos para el personal asociados con: manejo de maquinaria pesada, herramientas mecánicas manuales, trabajos en espacios de difícil acceso o condiciones inseguras, fuentes de ruido o vibraciones, condiciones climáticas, orden público, entre otros. Con base en los riesgos identificados se deberán determinar las medidas preventivas para superar los riesgos identificados. <b>Definición y aplicación de normas de seguridad</b>  • Todo el personal que se encuentre dentro de las áreas de trabajo deberá, de acuerdo con el riesgo identificado, utilizar los elementos de protección personal - EPP (casco, mascarillas, protección auditiva y ocular, botas y guantes de seguridad, líneas de vida, etc) Ninguna persona deberá operar un equipo para					



el que no haya sido capacitado. Las áreas en las que se realicen trabajos de riesgo deberán ser delimitadas. Solamente la persona a cargo podrá autorizar el acceso a estas áreas.

- La empresa contratista deberá contar con extintores de incendios (para los tipos de fuego que puedan presentarse), en buenas condiciones e inspeccionarlos regularmente. Se prohibirá la operación de equipo que contenga advertencias de peligro o esté en reparación.
- Todos los vehículos incluyendo maquinaria pesada, deberá contar con alarma de marcha atrás.
- Adicional a los tipos de señales presentados se deberán usar señales de riesgo permanente (cintas con franjas negras y amarillas) en zonas de peligro o restricción, señales para trabajos de menor duración (conos o barreras) en las zonas de trabajo mientras permanezcan allí trabajadores o equipos en operación; y señales luminosas (reflectivas) para trabajos nocturnos.
- El contratista deberá tener en cuenta e implementará las siguientes medidas de señalización correspondientes para la ejecución de las actividades de obra.
- Las áreas de trabajo estarán encerradas y demarcadas con cinta de señalización específica en buenas condiciones durante el tiempo que dure la intervención y estarán tendidas sobre parales o señalizadores tubulares espaciados entre 3 a 5 m.
- En los sitios de excavación se fijarán avisos preventivos e informativos, estos serán reflectivos o luminosos para la noche, estos últimos para sitios con alto riesgo.
- El almacenamiento temporal de materiales en los frentes de obra serán acordonados, confinados y señalizados, evitando un posible incidente o accidente.
- En caso de acopio y transporte de sustancias químicas, el vehículo o sitio de almacenamiento contara con la identificación normativa del producto de acuerdo con sus características.

**Inspecciones**

El Supervisor de Seguridad Industrial realizará inspecciones mensuales el cumplimiento de las normas de seguridad por parte de todo el personal que se encuentre en zona de obras. A través de estas inspecciones se deberá verificar el uso de equipos de seguridad personal detallados para cada escenario de trabajo, uso de señalización y rótulos, asistir al personal operativo de actos inseguros que se podrían estar desarrollando y emitir correctivos.

**COLORES DE SEÑALIZACION**

CLASE	PROHIBICION	OBLIGATORIAS	PREVENCION	INFORMACION
FORMA				
COLORES	Rojo/Blanco	Azul/Blanco	Amarillo/Verde o Negro	Verde o Negro
APLICACION	Señales como: Prohibido entrar al sitio, prohibiciones dentro del área de trabajo, Prohibido fumar, etc.	Orden preventivo como cumplimiento de una norma o regla, Orden de trabajo, Señales de advertencia de riesgos.	Señales de advertencia de peligro, Señales de información.	Señales que identifican las instalaciones de la compañía y señalan al personal de las mismas, Señales de emergencia, Señales de ubicación o identificación.



**Otra señalización a usar en la obra.**

En los sitios como oficinas, sitios de acopio, y demás infraestructuras asociadas al proyecto, y en los lugares que determine el residente en Seguridad Industrial – Salud Ocupacional (SISO) o por solicitud de la interventoría, se usaran señales de seguridad industrial.

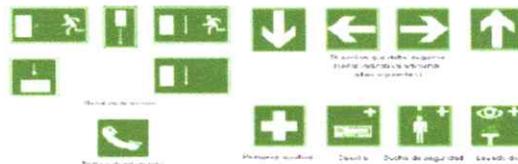
A continuación, se presentan algunas señales de seguridad industrial según su clasificación, con los códigos y colores que se presentan a continuación: Forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal), bordes negros. Como excepción, el fondo de la señal sobre " materias nocivas o irritantes" será de color naranja, en lugar de amarillo, para evitar confusiones con otras señales similares utilizadas para la regulación del tráfico por carretera.



**SEÑALES DE PROHIBICIÓN**

Forma redonda. Pictograma negro sobre fondo blanco, bordes y banda transversal descendente de izquierda a derecha atravesando el pictograma a 45° respecto a la horizontal roja (el rojo deberá cubrir como mínimo el 50 por 100 de la superficie de la señal).





**Información y capacitación**

Antes de iniciar la construcción del proyecto, es necesario capacitar a todo el personal involucrado a cerca de los procedimientos de seguridad industrial definidos. El Supervisor de Seguridad Industrial deberá realizar actividades de difusión e inducción a los trabajadores del proyecto sobre los riesgos potenciales existentes en la operación de la maquinaria en cada frente y las medidas de control para minimizar la probabilidad de accidentes y la importancia en la utilización de elementos de protección personal.

Se debe incentivar en los trabajadores el uso adecuado de los elementos de protección personal e informar a cerca de reglas, uso y cambio o reposición, una vez que el inicialmente entregado se encuentre deteriorado Para conocer y manejar adecuadamente los productos químicos, se deberá capacitar a los trabajadores sobre hojas de seguridad y rombos de seguridad y su correcta lectura e identificación.

**Reporte de accidentes**

Se deberán reportar todos los accidentes e incidentes al Supervisor de Seguridad Industrial, de manera inmediata, sin importar la magnitud de estos. En caso de lesiones, estas deberán ser examinadas y/o tratadas en instalaciones apropiadas, además deberán ser registradas para analizar las causas de estas. En la zona de obra deberá adecuarse un área de primeros auxilios, con el fin de agilizar la respuesta en caso de accidentes. Se deberá seguir un protocolo de seguridad para que se registre todo accidente o incidente y conocer cualquier dato de interés como lugar del accidente, testigos, fecha, hora, circunstancias, etc. Todo incidente o accidente debe tener una causa para eliminar su reincidencia.

Lugar de aplicación	Campamentos
Responsable de la ejecución	Costos
El Contratista Director de obra Residente Ambiental	Ver presupuesto ambiental
<b>Seguimiento y monitoreo</b>	



Indicador	Descripción del indicador	tipo de indicador	Registro de cumplimiento
Accidentes por no señalización	No de accidentes por falta de señalización / No total de accidentes presentados: %	Cuantitativo	Ver Anexo Formatos de seguimiento socioambiental.
			Ver Anexo Formatos de seguimiento socioambiental.
Quejas y reclamos por no señalización	No de quejas por falta de sensibilización / No total de quejas presentadas = %	Cuantitativo	Ver Anexo Formatos de seguimiento socioambiental.

Actividades	PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Señalización en frentes de obra y sitios de almacenamiento y disposición								

Programa 3 actividades constructivas y disposición de escombros y lodos							
PROYECTO 2. Manejo Y Disposición Final							
<b>OBJETIVO</b>							
Establecer las medidas para el manejo de transporte y disposición de escombros y lodos que eviten el deterioro ambiental del área intervenida por el proyecto cumpliendo con los lineamientos del PMA.							
<b>IMPACTOS A MITIGAR</b>							
Contaminación por llegada de residuos de materiales al cuerpo de agua. • Contaminación de suelos naturales por almacenamiento de materiales. • Contaminación de suelos naturales por residuos plásticos y empaques. • Muerte de la vegetación por tapado con materiales. • Aumento en los niveles de partículas de suspensión en el aire.							
<b>TIPO DE MEDIDA</b>							
Control	x	prevención	x	Mitigación	x	compensación	x
<b>ACCIONES A EJECUTAR</b>							
<b>Manejo de sobrantes de materiales y escombros</b>							
• La generación de escombros va a ser puntual en lo referente a descapotes; esta actividad contará con un							



medio de transporte que haga la recolección del escombros y lo traslade al sitio de disposición final lo antes posible evitando su almacenamiento temporal por tiempos mayores a 24 horas para espacios públicos.

- Características del sitio de almacenamiento temporal de escombros, en caso que sea necesario:
  - \* El sitio estará acordonado y señalizado.
  - \* El material almacenado será dispuesto en un lugar cubierto, o en su defecto se cubrirá debidamente con material impermeable, alejado de fuentes hídricas, para evitar erosión por escorrentía de sedimentos o por acción del aire.
  - \* Una vez terminada la jornada laboral, los residuos de materiales, provenientes de la obra, excavaciones, se dispondrán en el sitio asignado para su almacenamiento temporal, dicho sitio no interferirá con el tránsito vehicular ni peatonal, no afectará la vegetación, el suelo natural, cercas o infraestructuras; se señalizará, confinara y cubrirá.
  - \* Una vez acabadas las obras se recoger todos los residuos de construcción y se deja el lugar en iguales mejores condiciones que las iniciales.
  - \* Para el control de estos lugares temporales EL CONTRATISTA realizará la localización de los sitios de almacenamiento temporal y los inspeccionará periódicamente, como soporte se llevará un registro fotográfico de cada sitio, con imágenes antes durante y después de la intervención.

**Transporte de los materiales, sobrantes de obra, excavaciones y escombros.**

- Para la evacuación de los materiales sobrantes de obra y escombros, generados, se dispondrá de una volqueta con su conductor y dos operadores con palas, quienes recolectaran diariamente y al final de la jornada, las pequeñas cantidades de los materiales antes mencionado, de manera lineal y consecutiva.
  - Dicho vehículo debe cumplir con las siguientes especificaciones y normas de funcionamiento:
    - o Los horarios de transporte de residuos serán en horas legales para su disposición.
    - o Se tendrán registros donde se especifique el tipo de residuo, el volumen a transportar y el sitio de disposición final.
    - o El vehículo estará cubierto de un material resistente y fijado firmemente a las paredes exteriores del volcú, según lo estipulado en la norma y sin modificaciones.
- Las actividades de cargue deberán realizarse previo acordonamiento y señalización del área.

Responsable de la ejecución		Costos	
El Contratista Director de obra Residente Ambiental Residente SISO		Ver presupuesto ambiental	
LUGAR DE APLICACIÓN			
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Campamentos de obra</li> <li>• En el frente de obra.</li> <li>• En los sitios de almacenamiento temporal de materiales.</li> <li>• En general a todas las infraestructuras asociadas a la construcción.</li> </ul>			
Seguimiento y monitoreo			
Indicador	Descripción del indicador	tipo de indicador	Registro de cumplimiento
Quejas y reclamos por el manejo de disposición final de escombros	N° de quejas por manejo de disposición de escombros=0	Cuantitativo	Ver Anexo Formatos de seguimiento socioambiental.
Cumplimiento de los requerimientos solicitados por la autoridad ambiental y la Interventoría.	Cumplimiento de los requerimientos de la AA y la interventoría / requerimientos programados de la AA y la interventoría X 100	Cuantitativo	Ver Anexo Formatos de seguimiento socioambiental.



**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

Actividades	PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Manejo de escombros, materiales sobrantes de obra, excavación y derrumbes • La generación de escombros va a ser puntual en lo referente a descapotes; esta actividad contará con un medio de transporte que haga la recolección del escombros y lo traslade al sitio de disposición final lo								

Programa 2 actividades constructivas Residuos Sólidos convencionales y especiales					
PROYECTO 3. Manejo Y Disposición Final de Residuos Sólidos convencionales y especiales					
<b>OBJETIVO</b>					
Establecer e implementar las medidas de manejo ambiental de los residuos sólidos convencionales y especiales, de manera tal que no afecten las condiciones naturales de la zona de influencia del proyecto y que cumpla con la legislación ambiental vigente.					
<b>IMPACTOS A MITIGAR</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación del suelo por residuos sólidos, minerales y lixiviados de tipo antrópico.</li> <li>Contaminación por llegada de residuos sólidos y líquidos a cuerpos de agua.</li> </ul>					
<b>TIPO DE MEDIDA</b>					
Control	<table border="1"> <tr> <td>preve</td> <td></td> </tr> <tr> <td>nación</td> <td>x</td> </tr> </table>	preve		nación	x
preve					
nación	x				
Mitigación	x				
compensación					

**ACCIONES A EJECUTAR**

La presencia de personal en los sitios de frentes de trabajo, campamentos y almacenes, así como, sitios de infraestructura asociada a la obra, centros de acopio, requiere de acciones que permitan evitar la contaminación del medio ambiente por el manejo inadecuado de los residuos sólidos domésticos y especiales. Debido a esto y en aras de cumplir con lo estipulado en el tema de residuos sólidos por parte del MADS, El contratista deberá tener en cuenta las siguientes actividades

**Segregación y Reducción:**

- La primera medida a tomar deberá ser, la identificación y clasificación de los RRSS como aprovechables, no aprovechables o desecho peligroso, según sus características, para continuar con las fases de reducción en la fuente, recolección y almacenamiento temporal y disposición final.
- El programa de manejo integral de residuos sólidos, busca el principio de la reducción en la fuente, que consiste en atacar el problema desde el lugar de generación, de la siguiente manera:
- Minimizar la generación de residuos sólidos, evitando el manejo incensario de empaques, envases y embalajes durante el desarrollo de las actividades constructivas.
- Se deberá llevar a cabo un proceso de selección y separación en la fuente de residuos, utilizando contenedores a modo de punto ecológico identificados por colores según se requiera de acuerdo a la característica de los residuos generados, demarcados con el tipo de residuo a disponer (Chatarra menor, empaques y envases (plástico), residuos reciclables (papel y cartón), residuos peligrosos, residuos ordinarios).

A continuación se especifican los posibles residuos generados en la ejecución del proyecto:  
Características y manejo de Residuos Sólidos.

Tipo de residuo	Características y alternativas de reducción
Llantas y Chatarra	



	<p><b>Descripción:</b> Partes y piezas de equipos, tuberías, trozos de geotextil o mayas entre otros, provenientes de las diferentes actividades constructivas.</p> <p><b>Medidas de reducción:</b> Reencauche, convenio de devolución a proveedores, usos decorativos o técnicos dentro de la misma obra o con terceros.</p>
Empaques, envases y embalajes.	<p><b>Descripción:</b> Materiales diversos metal, cartón, plástico y madera relacionados con insumos y otras compras del proyecto.</p> <p><b>Medidas de reducción:</b> Reutilización en la obra, en proyectos con la comunidad o entrega a recicladores.</p>
Residuos sólidos especiales	<p><b>Descripción:</b> recipientes de productos químicos: aceites, envases de combustibles, lubricantes. Residuos provenientes de enfermería o botiquines.</p> <p>Materiales utilizados para contener o recoger derrames de combustibles. Otros elementos como: guantes, overoles, trapos y otros textiles contaminados.</p> <p>Baterías secas utilizadas en equipos de comunicación o en aparatos electrónicos. Algunas contienen elementos pesados.</p> <p>Tóner de impresoras y fotocopiadoras.</p> <p>Filtros de aire, combustible o aceite, utilizados por vehículos y alguna maquinaria y equipo.</p> <p><b>Medidas de reducción:</b> Devolución de equipos gastados a proveedores, evitar la contaminación innecesaria de elementos, entrega de estos residuos a la empresa encargada de la recolección de dichos residuos.</p>
Residuos Domésticos	<p><b>Descripción:</b> Se refiere a los desperdicios orgánicos provenientes de la operación de oficinas, campamento e instalaciones que se encuentren dentro de los terrenos o zonas donde se lleve a cabo las obras.</p>

**Manejo de Residuos Sólidos:**

Se espera que en la ejecución de las obras se generen 3 tipos de residuos sólidos, los orgánicos y/o convencionales, reciclables y especiales.

El contratista deberá ubicar recipientes plásticos en lugares estratégicos de obra (Campamentos y sitios temporalmente, unidades sanitarias móviles), con el objeto de realizar segregación de los residuos sólidos de acuerdo con su caracterización, para ello se identificarán las canecas y las bolsas con un código de colores.

Cada uno de los RRSS deberá ser manejado de manera diferencial así

**Residuos Orgánicos y/o Convencionales**

Estos residuos, como los desechos de alimentos, el producto de la actividad de barrido de infraestructuras asociadas al proyecto, y todos aquellos que no estén dentro de la clasificación de RRSS reciclables o especiales, deberán ser entregados a los carros recolectores de la empresa de servicios públicos del municipio, previo embalaje en bolsas de color verde o negra.

**Residuos Reciclables**

Los RRSS que cumplan con estas características, serán clasificados en la fuente (Campamentos y Frentes de obra), almacenados en bolsas azules o grises y deberán ser entregados a empresas o cooperativas cuyo objeto sea el manejo o comercialización de dichos residuos; para lo cual el Constructor por medio de su Residente Ambiental, realizará las gestiones, contactos y metodología para su embalaje y entrega.

**Residuos Especiales**

Los RRSS Especiales son aquellos como empaques de productos químicos, baterías desechadas, trapos y/o materiales contaminados con aceites, grasas o químicos, serán clasificados en la fuente (Campamentos y Frentes de obra), empacados en bolsas rojas, debidamente rotuladas, y deberán ser



entregados a empresas cuyo objeto sea el transporte, tratamiento y disposición final de dichos residuos y que posean los respectivos permisos ambientales vigentes; para lo que el Constructor por medio de su Residente Ambiental, realizará las gestiones, contactos y metodología para su embalaje y entrega.

Responsable de la ejecución	Costos
El Contratista Director de obra Residente Ambiental	Ver presupuesto ambiental

**LUGAR DE APLICACIÓN**

- En la infraestructura asociada a la obra (centros de acopio y sitios de disposición final de material sobrante).
- En el frente de obra.

**Seguimiento y monitoreo**

Indicador	Descripción del indicador	tipo de indicador	Registro de cumplimiento
Peso de Residuos Sólidos Convencionales, dispuestos en rellenos sanitarios	$P_{total} = P_1 + P_2 + P_n$	Cuantitativo	Ver Anexo Formatos de seguimiento socioambiental.
Peso de Residuos Especiales, dispuestos en empresas calificadas y certificadas.	$P_{total} = P_1 + P_2 + P_n$	Cuantitativo	Ver Anexo Formatos de seguimiento socioambiental.

Actividades	PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Manejo y disposición final de los Residuos Sólidos Convencionales y Especiales.								

Programa 3 Gestión Hídrica
PROYECTO 1. Manejo de aguas superficiales
<b>OBJETIVO</b>



Implementar las medidas que prevengan, controlen y mitiguen los impactos generados por la obra a cuerpos de agua, infraestructuras hidráulicas, y uso de agua, cumpliendo con la normatividad aplicable.

**IMPACTOS A MITIGAR**

- Contaminación por llegada de residuos de materiales cuerpos de agua.
- Contaminación por llegada de residuos sólidos y líquidos a cuerpos de agua.

**TIPO DE MEDIDA**

Control	x	Prevención	x	Mitigación	x	Compensación	
---------	---	------------	---	------------	---	--------------	--

**ACCIONES A EJECUTAR**

Debido a que la actividad constructiva que se realizará sobre la ronda del quebrada blanca, se requiere del trámite del permiso de Ocupación de Cauce

En términos generales, entre las labores a desarrollar para este programa están:

**Manejo de Aguas Superficiales:**

- Para las zonas desprovistas de acabados (Excavaciones, terraplenes, taludes, etc.) se considerará la necesidad de estructuras que permitan manejar el aporte de sedimentos, tales como trinchos, barreras de protección, cunetas perimetrales o de coronación, cajas sedimentadoras o alguna otra estructura según corresponda con el impacto identificado, para el manejo de aguas de escorrentía.
  - Con el fin de proteger las aguas y el cauce del Rio quebrada blanca, no se permitirá el manejo o manipulación de ningún tipo de sustancias químicas, hidrocarburos, o la instalación de unidades sanitarias de no ser que sean portátiles.
  - No se debe realizar ningún tipo de vertimiento al rio. En caso de que se determine que se requiere hacer algún vertimiento proveniente de la obra, se realizará el respectivo trámite para vertimientos ante la CDA.
- Otras disposiciones que El contratista deberá tener en cuenta.
- Se prohibirá el lavado de la maquinaria y equipo en el área de la obra y en el AID y principalmente en las rondas o cauces de corrientes hídricas, para evitar la llegada de soluciones grasas, lubricantes, hidrocarburos y/o tensoactivos que contaminen las aguas.
  - Para el abastecimiento de combustible para la maquinaria en los frentes de obra se emplearán vehículos adecuados que cumplan con la legislación vigente y aplicable, de igual manera se contará con un tapete - geopit especial para controlar fugas y evitar la contaminación de las aguas y el suelo, mientras se realiza esta labor.
  - Las acumulaciones de cualquier material y escombros se realizará a una distancia no menos de 30 metros del cauce (cota húmeda máxima) y de tal manera que la erosión de partículas no logre llegar a la corriente.
  - Bajo ninguna circunstancia se permitirá la disposición de residuos sólidos y líquidos de tipo industrial como solventes, aceites usados pinturas u otros materiales.
  - En caso de contingencia o accidente, que afecte un cuerpo hídrico, se adelantarán labores de limpieza inmediatamente y se tomarán las correcciones apropiadas, conforme lo establece la autoridad ambiental. De este tipo de incidentes, se realizarán los registros respectivos.

**Responsable de la ejecución**

**Costos**



El Contratista Director de obra Residente Ambiental		Ver presupuesto ambiental						
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>								
En el área directa del proyecto y el frente de obra.								
<b>Seguimiento y monitoreo</b>								
Indicador	Descripción del indicador	tipo de indicador	Registro de cumplimiento					
Consumo de agua	Ca=(consumo en las infraestructuras + volúmenes comprados en el bloque)	Cuantitativo	Recibos de compras facturas de pago					
Cumplimiento de los permisos ambientales y de la interventoría	Cumplimiento de permisos e interventoría / requerimientos programados de permisos en interventoría		Ver Anexo Formatos de seguimiento socioambiental.					
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>								
Actividades	PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Manejo de aguas superficiales								

Programa 3 Gestión Hídrica Residuos Domésticos e Industriales
Proyecto 2 manejo de residuos líquidos domésticos e industriales
<b>OBJETIVO</b>
Establecer e implementar las medidas que prevengan, controlen y mitiguen los impactos generados por los vertimientos residuales provenientes del funcionamiento de la infraestructura asociada a la obra y uso de baños portátiles o sanitarios en viviendas del casco urbano conectados a la red e alcantarillado sanitario, en los frentes de obra cumpliendo con la normatividad aplicable.
<b>IMPACTOS A MITIGAR</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probable contaminación a los cuerpos de agua por derrames de sustancias toxicas.</li> <li>• Contaminación por llegada de residuos sólidos y líquidos a cuerpos de agua.</li> <li>• Contaminación por la llegada de tensores activos al cuerpo de agua.</li> </ul>
<b>TIPO DE MEDIDA</b>



Control	x	Prevención	x	Mitigación	Compensación
<b>ACCIONES A EJECUTAR</b>					
<p>Para la ejecución de este proyecto NO se contempla realizar vertimientos a cuerpos de agua y disposición en el suelo, en caso de que El contratista realice vertimientos deberá solicitar los permisos correspondientes. El contratista en cumplimiento del programa de manejo de aguas residuales se rige bajo los lineamientos y parámetros de diseño establecidos en la normatividad ambiental vigente, contemplando las siguientes medidas:</p> <p><b><u>Manejo de aguas residuales domésticas.</u></b></p> <p>Infraestructuras de producción asociadas al proyecto y frentes de trabajo. Inicialmente, estas infraestructuras al igual que los frentes de trabajo, contarán con letrinas con Sistemas de Pozo Séptico en fincas aleaÑañas alquiladas por el contratista en frentes de obra de ser necesario se alquilarán baterías sanitarias portátiles.</p> <p><b><u>Manejo de aguas residuales industriales</u></b></p> <p>De almacenarse temporalmente lubricantes, sustancias químicas y combustible, el constructor deberá ubicarlos y señalizarlos adecuadamente, evitando contacto directo al suelo natural, a los cuerpos de agua y de la escorrentía, procurar establecer el aislamiento del suelo con plástico y o concreto creando una barrera de contención como medida de contingencia a pequeños derrames.</p> <p><b><u>Debe contar con un KIT DE CONTINGENCIA DE DERRAMES.</u></b></p> <p>En los frentes de obra o sitios de trabajo no se realizarán mantenimientos o recambios de lubricantes, debido que no se cuenta con una infraestructura adecuada para recolectar dichos residuos. En cuanto al suministro de combustibles deben realizarse con mangueras y boquillas dosificadoras para evitar goteos y posibles derrames. Los envases plásticos y empaques vacíos serán segregados, embalado y depositados en bolsas plásticas de color ROJO, para que posteriormente sean entregados a una empresa certificada por la autoridad ambiental para su transporte, tratamiento y disposición final.</p> <p><b><u>Recomendaciones generales en frente de obra</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se realizarán actividades de lavado, reparación y mantenimiento de vehículos equipos y maquinarias, en sitios diferentes a los descritos anteriormente o en locales especializados.</li> <li>• En el caso de presentarse derrames accidentados de aceites u otro liquido contaminante, este y los materiales untados o impregnados con el fluido se recogerá inmediatamente con absorbentes como arena o aserrín o espuma y se empacarán en bolsas rojas, para darles el manejo de RSE que se indica en la ficha manejo de residuos sólidos, así mismo se llevara un registro de la fecha, sitio y medida que se aplicó para la remediación del derrame.</li> <li>• No se deberán usar los aceites usados como combustibles de mecheros, antorchas, etc., tampoco se verterán a los cuerpos de agua y no se dispondrán directamente sobre el suelo. Esto de acuerdo con lo estipulado en la normatividad ambiental vigente.</li> <li>• Cuando se requiera abastecer de combustible la maquinaria y/o equipos en el frente de obra, se hará mediante la utilización de un vehículo que cumpla con la norma de transporte de sustancias peligrosas y lo dispuesto en la normatividad ambiental vigente.</li> </ul>					
<b>Responsable de la ejecución</b>			<b>Costos</b>		
El Contratista Director de obra			Ver presupuesto ambiental		
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>					
<p>Sitios adecuados y autorizados para el mantenimiento de maquinaria, equipos y vehículos, localizados en las infraestructuras asociadas al proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sitios adecuados y autorizados para el almacenamiento de lubricantes y combustible, localizados en las infraestructuras asociadas al proyecto.</li> <li>• En el frente de obra.</li> </ul>					
<b>Seguimiento y monitoreo</b>					
<b>Indicador</b>	<b>Descripción del indicador</b>	<b>tipo de indicador</b>	<b>Registro de cumplimiento</b>		
Cumplimiento de la Normatividad	Cumplimiento de la normatividad aplicable / normatividad aplicable X 100	Cuantitativo	Ver Anexo Formatos de seguimiento		



aplicable al manejo de Residuos Líquidos, Domésticos e Industriales.									socioambiental
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>									
<b>Actividades</b>	<b>PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)</b>								
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Manejo De Residuos Líquidos Domésticos e Industriales									

Programa 4. Manejo de instalaciones temporales de maquinaria y equipos									
Proyecto 1 instalación, funcionamiento y desmantelamiento de campamentos y sitios de acopio temporal									
<b>OBJETIVO</b>									
Ejecutar las medidas de manejo que permitan minimizar los impactos ambientales generados por la instalación, funcionamiento y desmantelamiento de sitios de acopio temporal.									
<b>IMPACTOS A MITIGAR</b>									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posible riesgo de accidentes en los sitios temporales por falta de señalización.</li> <li>• Contaminación por llegada de residuos de materiales a cuerpos de agua.</li> <li>• Contaminación por llegada de residuos sólidos y líquidos a cuerpos de agua.</li> <li>• Contaminación de suelos naturales por almacenamiento de materiales.</li> <li>• Contaminación de suelos naturales por residuos de asfaltos o concretos.</li> <li>• Muerte de la vegetación por tapado con materiales.</li> <li>• Aumento en los niveles de partículas de suspensión en el aire.</li> <li>• Afectación a la movilidad peatonal y vehicular.</li> </ul>									
<b>TIPO DE MEDIDA</b>									
Control	x	Prevención		Mitigación		Compensación			
<b>ACCIONES A EJECUTAR</b>									
<p><b>Sitios de acopio temporal.</b></p> <p>El proyecto contará con la instalación de un punto de acopio temporal ubicado cerca del área del proyecto, de acuerdo a necesidades de las obras que se estén realizando; este sitio contará con el visto bueno de los propietarios de los predios, teniéndose en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estar ubicado cerca de la zona donde se llevan a cabo los trabajos y estar fuera de la influencia de las fuentes hídricas aledañas.</li> <li>• Antes de realizar el acopio se llevará a cabo un registro fotográfico del área, para tener una referencia de cómo era el lugar antes de la intervención.</li> <li>• No se realizarán cortes de terreno, rellenos, ni aprovechamientos forestales.</li> <li>• Se tendrá señalización de aproximación a la entrada y salida a las vías.</li> <li>• En caso de requerirse agua para estos acopios temporales, se comprará en bloque o se traerá de las concesiones de agua autorizadas en carrotaques.</li> <li>• En estos lugares el material se cubrirá para evitar pérdidas y arrastre por escorrentía, además de emisiones de material particulado por acción del viento, de acuerdo al programa de manejo de materiales</li> </ul>									



de construcción.

- El área de acopio temporal contarán con equipos para control de incendios – extintores de acuerdo a las características que se requieran, ubicados en sitios estratégicos, señalizados y a la altura adecuada.
- El área de acopio temporal estará dotada con baño ya sea fijo o en caso necesario portátil. Para los puntos en la vía donde haya viviendas cercanas también se acordará con los propietarios el alquiler de baños para los trabajadores, para lo que se levantará un acta de compromiso con la comunidad.
- El personal que se encuentre en estas instalaciones tendrá que usar todos los elementos de protección personal requeridos según el panorama de riesgos para estas actividades.
- Se mantendrán en buen estado las vías de acceso a las instalaciones temporales y transporte interno para aumentar los rendimientos operativos, disminuir el desgaste de los equipos y mermar la emisión de material particulado.
- Se contará con canales perimetrales o cunetas para el manejo de aguas lluvias.
- No se permitirá la manipulación de los equipos a personal no autorizado y competente.
- Se harán capacitaciones al personal sobre la importancia en el uso de estos elementos de protección, auto cuidado y mitigación de impactos ambientales.

#### **Parqueo de maquinaria y equipos en el frente de obra**

Durante las actividades de obra la maquinaria que no se esté utilizando, permanecerá dentro del área encerrada con la señalización respectiva de acuerdo al proyecto de señalización, frentes de obra y sitios temporales.

Una vez terminada la jornada de trabajo, y si la maquinaria y equipos no son retirados del frente por continuidad de las actividades, estos se estacionaran en un área aferente a la vía, con área suficiente por fuera de la calzada, cuneta y berma; y se instalará un cerramiento perimetral con parales y cintas de canalización, y además se colocarán señales móviles reflectivas en su contorno tipo barricada, esto con el fin de disminuir el riesgo de colisión con los usuarios de la vía.

#### **Funcionamiento de áreas campamentos.**

El contratista deberá contar con oficinas cerca del área de influencia, estas instalaciones preexistentes cuentan con los servicios básicos de acueducto y alcantarillado, así como de energía eléctrica, aquí funcionan.

Las oficinas de atención al usuario.

Oficinas de operaciones, dirección, administración, técnica, ambiental y social.

- Sala de juntas.
- Cafetería.
- Un Área para de enfermería.
- Un almacén.
- Zonas de parqueadero.

Para el buen funcionamiento de estas infraestructuras se tendrán en cuenta los siguientes lineamientos:

- Todo residuo sólido generado en las áreas e instalaciones debe cumplir con el Programa de manejo integral de residuos sólidos que se encuentra en el presente PMA.
- Se garantizará un estricto orden y aseo.
- Las instalaciones de las oficinas y demás áreas cuentan con la información suficiente para la ubicación de las diferentes secciones y actividades que se desarrollan en cada una. Así mismo se tiene señalización e información relacionada con rutas de evacuación, actividades preventivas y obligatorias, con el fin de evitar accidentes.
- Se tiene material de primeros auxilios y extinción de incendios, tales como extintor de incendios, botiquín y camilla.
- Se aplicarán las medidas mencionadas en otros programas del presente PMA que apliquen en estas infraestructuras y que se encuentran ya mencionadas.

#### **Desmantelamiento de las instalaciones temporales**

- Al terminar las obras, El contratista desmantelará las adecuaciones para acopios temporales realizadas en predios ajenos, dejando el área intervenida en iguales condiciones a como se encontró, a menos que el propietario decida mantener algunas o todas las infraestructuras usadas durante la operación del sitio.
- Para el cierre ambiental



+El contratista debe estar a paz y salvo y con recibo a satisfacción por parte del dueño del predio y acta de entrega al mismo.  
 • En caso de demoliciones de infraestructuras que otrora se requirieron para el funcionamiento de los sitios de almacenamiento temporal, se seguirán las pautas presentadas en el presente PMA para manejo de escombros y materiales sobrantes.

Responsable de la ejecución		Costos						
El Contratista Director de obra		Ver presupuesto ambiental						
LUGAR DE APLICACIÓN								
Sitios de acopio temporal								
Seguimiento y monitoreo								
Indicador	Descripción del indicador	tipo de indicador	Registr o de cumpli miento					
Cumplimiento normativo de las medidas ambientales propuestas.	N° de medidas Implementadas / No de medidas propuestas X 100	Cuantitativo	Ver Anexo Formato s de seguimi ento socioam biental.					
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN								
Actividades	PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Instalación, Funcionamiento y desmantelamiento de Campamentos y sitios de acopio temporal								

Programa 4. Manejo de instalaciones temporales, de maquinaria y equipos
Proyecto 2. Manejo de maquinaria - equipos y vehículos
OBJETIVO
Ejecutar las acciones que permitan controlar los impactos ambientales generados por las maquinarias, equipos y vehículos durante el proyecto.
IMPACTOS A MITIGAR
<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación de suelos por derrame de sustancias tóxicas.</li> <li>Aumento en los niveles de gases y partículas de suspensión en el aire.</li> <li>Probable contaminación a los cuerpos de agua por derrames de aceites o sustancias tóxicas.</li> </ul>
TIPO DE MEDIDA



Control	x	Prevención	x	Mitigación		Compensación	
<b>ACCIONES A EJECUTAR</b>							
<p>Durante las fases de transporte de maquinaria, mantenimiento, y abastecimiento de combustible tendrán que llevarse a cabo las siguientes medidas:</p> <p><b>Transporte de maquinaria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La maquinaria destinada exclusivamente para las actividades de obra como, compactadores, así como otros equipos, plantas eléctricas, motores y equipos de soldadura; serán transportadas en vehículos destinados para este fin (cama baja, volquetas, etc.).</li> <li>• En los casos donde sea necesario utilizar vehículos acompañantes o escoltas (por ser maquinaria extra pesada, indivisible, extra dimensionada, etc.) se utilizarán avisos fluorescentes o luminosos de acuerdo con la definición del código de tránsito.</li> </ul> <p><b>Mantenimiento y operación</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las maquinarias y vehículos del proyecto se encontrarán en perfectas condiciones de operación para minimizar los niveles de ruido y emisiones de material particulado. Debido a esto, se llevará un registro detallado de cada maquinaria y se hará seguimiento a su desempeño durante el tiempo que dure el proyecto. Para hacer cumplir este requerimiento se solicitarán las certificaciones de emisiones de gases de vehículos con vigencia de expedición inferior a un año según lo contempla la Ley 769/02 del Código Nacional de Tránsito. Así como, equipo de carretera, frenos, llantas, dirección, sistema eléctrico, pito de reversa y sistema hidráulico en perfectas condiciones. Además de la señalización indicada.</li> <li>• La maquinaria y vehículo cumplirán con un mantenimiento rutinario de inspección diario que será adelantado por cada operario, para verificar que dicha herramienta de trabajo se encuentre en condiciones ideales para ser utilizadas.</li> <li>• Del monitoreo diario, será posible establecer los periodos de revisión y mantenimiento preventivo de cada aparato, ya que esto depende de las condiciones actuales de cada uno. Sin embargo, se llevarán a cabo las actividades de cambio de aceite, filtros y mangueras, según horas acumuladas de trabajo (horómetro).</li> <li>• Las actividades de mantenimiento se llevarán a cabo en el área del taller adecuada para este fin en el predio en las infraestructuras asociadas al proyecto.</li> </ul> <p>Otras consideraciones que El contratista deberá tener en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las volquetas estarán dotadas con puertas herméticas y platón en buen estado, sin realces, cubierta con lona impermeabilizante y sin sobrepasar la capacidad de carga del vehículo.</li> <li>• Cuando exista algún tipo de derrame de material durante el cargue o descargue, se procederá a recogerlo de las áreas afectadas.</li> <li>• Se hará una limpieza de llantas antes de salir de las infraestructuras asociadas al proyecto, para evitar afectar la población aledaña y por ende elevar el nivel del riesgo.</li> <li>• Los mantenimientos rutinarios de inspección y preventivo de la maquinaria solo los realizará personal especializado y autorizado en el tema.</li> <li>• Se evitarán derrames de hidrocarburos y combustibles al suelo y/o a fuentes de agua cercanas.</li> <li>• En caso de existir algún accidente (derrame), el agente contaminante será recogido de manera inmediata con material absorbente el cual deberá ser contenido en bolsas plásticas debidamente rotuladas para posteriormente ser entregadas a empresas especializadas en el manejo de estas sustancias, como se explicó en el manejo de RSE.</li> <li>• Las actividades de cargue deberán realizarse previo acordonamiento y señalización del área.</li> </ul> <p><b>Manejo de combustibles:</b></p> <p>El almacenamiento de combustible se debe hacer en zonas con buena ventilación preferiblemente con techos altos y en áreas usadas específicamente para este fin, esta área estará alejada de oficinas y zonas administrativas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La maquinaria utilizada para el mantenimiento de la vía contará con el equipo de control de incendios (extintores), con capacidad y tipo de producto específico para el manejo del combustible utilizado.</li> <li>• No se mezclarán otros productos incompatibles con combustibles y lubricantes, y se prohíbe fumar, el uso de cámaras fotográficas y equipos de telefonía móvil, al momento del cargue.</li> <li>• El carrotanque portará equipos de control de incendios –extintores– de acuerdo con el tipo y la cantidad de combustible transportado, y estarán en un sitio visible y de fácil acceso.</li> <li>• Se cumplirá con todos los aspectos contemplados en la norma nacional sobre el manejo y transporte</li> </ul>							



terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.

- Se contará con las hojas de seguridad de los productos manejados y que estarán a la mano del personal que lo manipula.
- Los combustibles estarán ubicados lejos de fuentes de ignición o que produzcan chispas.

Responsable de la ejecución	Costos
El Contratista Director de obra	Ver presupuesto ambiental

**LUGAR DE APLICACIÓN**

Infraestructuras asociadas al proyecto donde se hayan realizado obras para el manejo de combustibles y materiales grasos, usados en mantenimiento y reparaciones de maquinaria en el frente de obra.

**Seguimiento y monitoreo**

Indicador	Descripción del indicador	tipo de indicador	Registro de cumplimiento
Manejo de maquinaria equipos y vehículos	No de máquinas, equipos y vehículos con mantenimiento / No total de máquinas, equipos y vehículos	Cualitativo	Ver Anexo Formatos de seguimiento socioambiental.

**CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

Actividades	PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Manejo de maquinaria-equipos y vehículos								

**Programa 5. Gestión Social**

**Proyecto 1. Atención a la comunidad**

**OBJETIVO**

Garantizar que la totalidad de consultas presentadas al proyecto por parte de las autoridades y comunidades sean debidamente atendidas y se encuentren cerradas al finalizar el proyecto.

**IMPACTOS A MITIGAR**



- Posible afectación al acceso de predios.
- Afectación a la movilidad peatonal y vehicular.
- Generación de expectativas en la comunidad.
- Posible generación de conflictos con la comunidad e instituciones públicas o privadas.
- Posible alteración de la dinámica de las instituciones.

**TIPO DE MEDIDA**

Control	x	prevención	x	Mitigación	x	compensación	
---------	---	------------	---	------------	---	--------------	--

**ACCIONES A EJECUTAR**

**Descripción de actividades de la medida**

En el desarrollo del programa de Atención comunitaria, se generarán espacios de acercamiento y diálogo con las comunidades presentes en el área de influencia directa del proyecto (fundaciones, Juntas de Acción comunal y autoridades) para así mantener relaciones armónicas que garanticen el intercambio permanente de información, resolución de inquietudes y respuesta a propuestas de los ciudadanos involucrados con las obras.

**1. Atención a la comunidad:**

Se establecerá un punto de atención a la ciudadanía, ubicado en el área de influencia directa de las obras.

El punto de atención a la ciudadanía estará a cargo de la Trabajadora social del proyecto, quien deprecionará las consultas ciudadanas, que serán gestionadas por las diferentes áreas del proyecto; esta misma será quien maneje la comunicación entre el Constructor, comunidad y autoridades.

Se habilitará buzón de sugerencias y cartelera informativa en el punto de atención a la ciudadanía, el que será revisado diariamente.

Las solicitudes recibidas, quejas, reclamos y sugerencias se registrarán en el formato respectivo para realizar el seguimiento y control, el tiempo de resolución de las mismas no superará los quince días desde la solicitud.

Se realizará un consolidado de las solicitudes presentadas por la comunidad, especificando datos como mes de reporte, número de solicitud, nombre del ciudadano, dirección, teléfono de la persona, fecha y tipo de solicitud, asunto, área, gestión de respuesta, fecha de gestión, solución total, fecha de cierre, firma a satisfacción del ciudadano.

Los reclamos sobre afectaciones o daños ocasionados por el proceso constructivo a predios o inmuebles ubicados dentro del AID del proyecto, se tramitarán de la siguiente manera:

- Se efectuará el registro de la queja.
- Se verificará la existencia de acta de vecindad de inicio.
- Se realizará visita técnica al predio con la participación del Ingeniero Director y/o Residente y la Trabajadora social del proyecto.
- Se diligenciará el formato de acta de vecindad de seguimiento, en la cual se consignarán además de las afectaciones o cambios y registro respecto al acta de inicio y se realizará el registro fotográfico.
- Se procederá a evaluar los posibles daños o afectaciones para determinar la responsabilidad, del constructor, se levantará un acta de cada una de las visitas que se adelanten durante el proceso de verificación de responsabilidades, entregando copia de esta a la persona que ha



interpuesto la reclamación.

- Responder al solicitante dentro de los plazos establecidos, anexando el acta de seguimiento al acta de vecindad inicial, con las fotografías o registro fílmico de soporte cuando sea necesario.
- Una vez establecida la responsabilidad del constructor (si se presentó daño, se deben reparar los daños ocasionados).

Al realizar la reparación correspondiente se procederá a levantar nuevamente el registro fotográfico del inmueble y en el formato de recepción de quejas se consignará las reparaciones realizadas y la firma del ciudadano para cerrar la queja.

Responsable de la ejecución	Costos
El Contratista director de obra Residente social	Ver presupuesto ambiental

**LUGAR DE APLICACIÓN**

Oficinas de atención al cliente

**Seguimiento y monitoreo**

Indicador	Descripción del indicador	tipo de indicador	Registro de cumplimiento
PQR'S	Número total de P.Q.R.S resueltas / Número de P.Q.R.S recibidas	Cuantitativo	Ver Anexo Formatos de seguimiento socioambiental.
Personas Informadas	Numero de volantes entregados / Número total de personas informadas	Cuantitativo	Ver Anexo Formatos de seguimiento socioambiental.
Tiempo de respuesta de PQRS	Tiempo de respuesta de PQRS< 15 días calendario	Cuantitativo	Ver Anexo Formatos de seguimiento socioambiental.

**CRONOGRAMA DE EJECUCION**

Actividades	PERIODO DE EJECUCION DEL PROYECTO (MESES)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Atención al usuario								
Recepción PQRS								

Programa 5. Gestión Social Y Comunicación

PROYECTO 2. Información y divulgación

**OBJETIVO**



- Brindar información clara, precisa, veraz, oportuna y suficiente a la población del área de influencia directa, a las autoridades y comunidad en general sobre el inicio, desarrollo y finalización de las obras.  
Mantener informados a todas las autoridades del área de influencia del proyecto.

**IMPACTOS A MITIGAR**

- Generación de expectativas en la comunidad.
- Afectación en la movilidad de la vía.
- Posible generación de conflictos con la comunidad e instituciones públicas o privadas.
- Posible alteración de la dinámica de las instituciones.

**TIPO DE MEDIDA**

Control	x	Prevención	x	Mitigación	x	Compensación	
---------	---	------------	---	------------	---	--------------	--

**ACCIONES A EJECUTAR**

**Descripción de actividades de la medida**

El programa de información y participación ciudadana generará espacios de acercamiento y diálogo con las comunidades, entidades e instituciones presentes en el área de influencia del proyecto (Junta de acción comunal, veeduría del proyecto, comité de participación, etc.) para así mantener relaciones armónicas que garanticen el cumplimiento del cronograma de actividades propuesto para el desarrollo del proyecto y el intercambio permanente de información, garantizando la realización de reuniones periódicas y gestiones según la norma aplicable.

Información a la comunidad:

**Reuniones.**

Las reuniones serán convocadas directamente para informar, debatir, aclarar y exponer las opiniones de los asistentes. Tendrán una preparación previa, que permitirá a quienes la van a dirigir o moderar, obtener la máxima eficacia de ellas. Las reuniones deben permitir y verificar la buena comprensión de las informaciones transmitidas, evaluar el nivel de percepción de la información transmitida, chequear el grado de aceptación y la reacción de los asistentes, posibilitar modificaciones o ampliaciones de la información transmitida, motivar colectivamente y unir a los asistentes alrededor del mensaje.

**Tipos de reuniones:**

**Reunión de Inicio.**

Con anterioridad al inicio de las actividades se realizará una reunión dirigida a la comunidad del área de influencia del proyecto, a la que se invitarán: autoridades, Juntas de Acción Comunal de la zona, autoridades ambientales, líderes comunales, la “interventoría” contratada y comunidad en general. Se elaborará una presentación en PowerPoint donde mínimo se contemplen los siguientes aspectos: Presentación de la firma constructora y la interventoría contratada y los representantes de la Alcaldía.

**Presentación del proyecto y de la entidad contratante, para este caso la Alcaldía.**

- ✓ Objeto, alcance y plazo del contrato.
- ✓ Presentación Aspectos Técnicos.
- ✓ Plan de manejo de tráfico durante la obra.



✓ Presentación Programas de Gestión Ambiental.

✓ Manejo de maquinaria, equipos y vehículos.

Presentación Programa de Gestión Social en el cual se incluirá información sobre el proceso de contratación de mano de obra no calificada, la Promoción y conformación del Comité de Veeduría y Participación Ciudadana, la Ubicación de las oficinas de atención al ciudadano y del procedimiento para manejo de quejas, atención e información a la comunidad, manejo de predios en el área de influencia directa, gestión socioeconómica con las organizaciones comunitarias e institucionales, higiene, seguridad industrial y salud ocupacional, Señalización para el proyecto.

#### **Preguntas e inquietudes de la comunidad y autoridades.**

La convocatoria a dicha reunión se realizará a través de la entrega de volantes de invitación (en fotocopia) a los predios ubicados en el área de influencia directa; y mediante cartas a las organizaciones sociales, comunitarias, autoridades y ambientales, la entrega de estos folios se realizará con ocho días de anticipación a la ejecución de la reunión. Otro mecanismo para convocar a estas reuniones podrá ser por medio de emisoras locales.

El registro de la actividad se hará mediante: Acta de reunión, registro de firmas de asistentes, registro fotográfico y/o fílmico, presentación PowerPoint.

#### **Reuniones de Avance.**

Se realizará una reunión de seguimiento cuando se lleve alrededor del 50% de avance del proyecto, con el fin de informar sobre las obras ejecutadas, en cuanto a: cumplimiento del cronograma de obra, avance en los programas ambiental, social, avances área técnica y actividades previstas para el cierre del proyecto; esta información se consignará en una presentación verbal y visual, el mecanismo de convocatoria y reporte de la actividad será el mismo que el de la reunión de inicio.

#### **Reunión de Finalización.**

Se realizará una reunión de finalización cuando se tenga el 95% de avance del proyecto, con el fin de informar el estado final de las obras en sus aspectos técnico, social y ambiental; se informará además sobre la fecha de finalización de las mismas, se recogerán inquietudes de los asistentes y dará con esto finalización al proceso de información a la comunidad.

Se realizará en este momento el proceso de la entrega formal del proyecto a la comunidad. Para esta reunión también se debe realizar la presentación verbal y visual de los temas mencionados anteriormente.

El mecanismo de convocatoria y reporte de la actividad será el mismo que el de la reunión de inicio.

#### **Reuniones extraordinarias.**

Se realizarán reuniones extraordinarias, para tratar un tema específico cuando la comunidad, entidades territoriales, la Alcaldía, o la Interventoría del proyecto, así lo requieran, el mecanismo de convocatoria y reporte de la actividad, será el mismo que el de las demás reuniones.

Se harán reuniones extraordinarias si se presentare alguna contingencia en el desarrollo del proyecto, de tal manera que en ella se informe a la comunidad directamente afectada, actores sociales y autoridades municipales sobre la situación, duración y medidas a implementar.

Todas las reuniones que tengan que ver con las obras a realizar, serán debidamente registradas.



Las reuniones definidas serán previamente preparadas entre el área técnica, ambiental, Seguridad industrial y salud ocupacional y social del Constructor y debidamente aprobadas por la interventoría; estas se realizarán en salones comunales o centros educativos que se encuentran en el área de influencia del proyecto. Para la presentación se dispondrá de los equipos y herramientas visuales necesarios; como video beam, proyector de acetatos, tableros o carteleras para lo cual se garantizarán los elementos necesarios para el desarrollo de las reuniones (computador, tablero y/o paleógrafo, marcadores, hojas y cualquier otro que se requiera).

**Elementos de divulgación o piezas comunicativas**

Para la información y divulgación del proyecto el Constructor podrá utilizar elementos como:  
**Volantes de convocatoria:** entrega de volantes por cada reunión con la comunidad del AID. Se realizará la entrega de las invitaciones como mínimo tres (8) días de anticipación, donde se describirá el objeto del contrato, la finalidad de la reunión, el lugar, la fecha y la hora en que se realizará, y a su vez se brindara información acerca de la ubicación del punto de atención al Ciudadano.

**Cartas de invitación:** Tienen la misma finalidad que los volantes de invitación y se emplearán para realizar la convocatoria formal a entidades e instituciones presentes en el área de influencia del proyecto con cobertura en el mismo, quedando la copia con el recibido correspondiente.

**Volantes de información ciudadana:** Describen aspectos específicos del proyecto como en el caso de cierres temporales de la vía o servicios públicos, avances de actividades de mantenimiento y rehabilitación vial, información ambiental y cualquier actividad extraordinaria que afecte la cotidianidad de las personas como la suspensión de algún servicio, entre otras situaciones y que se consideren de importancia para comunicar a la población. Los volantes estarán referidos a la comunidad del área de las obras y/o conductores. Estos se repartirán predio a predio en el área de influencia directa del proyecto.

**Vallas informativas:** mediante dos vallas fijas se informará a la comunidad, la información general del proyecto.

Responsable de la ejecución	Costos
El Contratista Director de obra Residente social	Ver presupuesto ambiental

**LUGAR DE APLICACIÓN**

- Oficinas de Atención al Usuario.
- Alcaldía Municipal del AID.
  - Juntas de Acción Comunal del AID.
  - Establecimientos comerciales del AID.

**Seguimiento y monitoreo**

Indicador	Descripción del indicador	tipo de indicador	Registro de cumplimiento
Reuniones comunitarias	Número de reuniones comunitarias ejecutadas / Número de reuniones comunitarias programadas	Cuantitativo	Ver Anexo Formatos de seguimiento socioambiental.



identificación de Líderes	Número de líderes comunitarios participantes / Número total de líderes comunitarios identificados	Cuantitativo	Ver Anexo Formatos de seguimiento socioambiental.					
Encuentros comunitarios	Número de encuentros ejecutados/ Número total de encuentros programados	Cuantitativo						
Divulgación de Cronogramas	Número de cronogramas divulgados por tramo /Número de total de cronogramas establecidos.	Cuantitativo						
Realización de Talleres	Número de talleres realizados/ Número total de talleres.	Cuantitativo	Ver Anexo Formatos de seguimiento socioambiental.					
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>								
<b>Actividades</b>	<b>PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)</b>							
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
Reuniones con la comunidad								
Divulgación de información								

Programa 5. Gestión Social- Contratación								
Proyecto 3. Contratación De Mano De Obra								
<b>OBJETIVO</b>								
Definir el proceso para la contratación de mano de obra con el fin de beneficiar a la población del área de influencia interesada en vincularse con el proyecto.								
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar ingresos en los hogares de las comunidades del AID.</li> <li>• Evitar la migración de población foránea al AID para vincularse al proyecto.</li> <li>• Evitar la generación de conflictos con la comunidad.</li> </ul>								
<b>IMPACTOS A MITIGAR</b>								
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de empleo.</li> <li>• Movimientos de capital a nivel local o municipal.</li> <li>• Incremento en la demanda de bienes y servicios.</li> <li>• Afectación de las actividades económicas.</li> </ul>								
<b>TIPO DE MEDIDA</b>								
Control	x	prevención		Mitigación		compensación		
<b>ACCIONES A EJECUTAR</b>								



**DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE LA MEDIDA**

El Constructor empleará el personal de mano de obra no calificada dando prelación a ciudadanos de las veredas aledañas al proyecto de acuerdo con el número de trabajadores requeridos para las obras. Para la convocatoria del personal de mano de obra no calificada, El Constructor informará de dicho proceso en la reunión de inicio. Así mismo se establecerán los perfiles de mano de obra no calificada requeridos y se darán a conocer para eliminar falsas expectativas sobre oferta de empleo creando conciencia entre los aspirantes de los requerimientos mínimos, la transitoriedad, las limitaciones y las potencialidades que ofrece el trabajo en el proyecto.

La recepción de hojas de vida se hará en el punto de atención ciudadano ubicada en el área de influencia del proyecto; así mismo el Constructor solicitará al momento de la recepción de las hojas de vida, los documentos exigidos legalmente para ser contratado.

Se garantizará a los trabajadores, la atención médica integral, hospitalaria y demás prestaciones de ley, por lo anterior, previo al ingreso a las obras todo el personal sin excepción, debe estar vinculado a la ARL, EPS y Fondo de Pensiones tal como lo establece el Programa de Higiene, Seguridad Industrial y Salud Ocupacional. De igual forma se practicará los exámenes médicos ocupacionales de ingreso a los aspirantes y retiro de los trabajadores.

Se realizará inducción a cada trabajador contratado sobre los programas de manejo ambiental, panorama de riesgos, características del proyecto y presentación del grupo de gestión socioambiental.

<b>Responsable de la ejecución</b>		<b>Costos</b>						
El Contratista Director de obra		Ver presupuesto ambiental						
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>								
Municipio de Villavicencio y zona de influencia directa del proyecto								
<b>Seguimiento y monitoreo</b>								
Indicador	Descripción del indicador	tipo de indicador	Registro de cumplimiento					
Contratación Mano de Obra	Número de personas mano de obra no calificada del AID / Número de personas mano de obra no calificada contratada	Cuantitativo	Matriz consolidada de mano de obra					
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>								
Actividades	PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Contratación Mano de Obra								



Programa 6. Manejo De Recurso Suelo								
PROYECTO 1 Manejo de cobertura vegetal y suelo orgánico								
<b>OBJETIVO</b>								
Establecer las medidas necesarias para el adecuado manejo de la cobertura vegetal y suelo orgánico								
<b>IMPACTOS A MITIGAR</b>								
Deterioro de la calidad del aire • Pérdida o alteración de suelo • Alteración del entorno paisajístico • Deterioro de la calidad del agua • Pérdida de hábitats acuáticos • Pérdida de la cobertura vegetal y hábitats terrestres								
<b>TIPO DE MEDIDA</b>								
Control	x	Prevención	x	Mitigación	x	Compensación		
<b>ACCIONES A EJECUTAR</b>								
Debido que las condiciones de las zonas donde se llevaran a cabo las actividades constructivas presentan un difícil acceso para los vehículos para el transporte de material, se eligieron los diseños de obras de muros de protección, estas obras no requieren de traslados externos de material de arrastre, se usa el mismo material extraído de descapotes y excavaciones. El manejo de estos materiales intrínsecos a la zona serán materia prima de esta construcción. A continuación, se evidencia proceso de usos del material extraído. Por otro lado, el muro armado en tierra permite el crecimiento de la cobertura vegetal para dicho hecho el proveedor de esta semilla contará con todas sus certificaciones de calidad y el manejo de abonos. Todo el material plástico y empaques requerido para para esta actividad será dispuesto de acuerdo a la codificación de colores nombrada en un programa anterior.								
<b>Responsable de la ejecución</b>					<b>Costos</b>			
Residente Ambiental					Ver presupuesto ambiental			
<b>LUGAR DE APLICACIÓN</b>								
Área de Obras civiles								
<b>Seguimiento y monitoreo</b>								
Indicador	Descripción del indicador			tipo de indicador			Registro de cumplimiento	
Manejo de cobertura vegetal y suelo orgánico	volumen de suelo orgánico almacenado/ volumen de suelo orgánico removido *100  volumen de residuos vegetales dispuestos/ volumen de residuos vegetales generados *100			Cuantitativo			Trazabilidad de materiales de obra y carteras de cobro	
<b>CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN</b>								
Actividades	<b>PERIODO DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO (MESES)</b>							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Manejo de cobertura del suelo								



Programa 7 Monitoreo Y Seguimiento			
PROGRAMA	INDICADORES DE CUMPLIMIENTO		
	INDICADOR	DESCRIPCIÓN DEL INDICADOR	TIPO DE INDICADOR
PROGRAMA DESARROLLO Y APLICACIÓN DE LA GESTIÓN AMBIENTAL	Grupo Socioambiental	N° de profesionales participantes en el periodo/ N° de profesionales propuestos x 100	Cuantitativo
	Cumplimiento de funciones del profesional ambiental	Cumplimiento de funciones profesional ambiental en el periodo/ N° de funciones x100	Cuantitativo
	Cumplimiento de funciones del profesional social	Cumplimiento de funciones profesional social en el periodo/ N° de funciones x100	Cuantitativo
	Cumplimiento de funciones del profesional SISO	Cumplimiento de funciones profesional SISO en el periodo/ N° de funciones x100	Cuantitativo
Programa de Actividades constructivas	Accidentes por no señalización -Quejas y reclamos por no señalización	N° de accidentes por falta de señalización / N° total de accidentes presentados == % - N° de accidentes por falta de señalización / N° total de accidentes presentados == %	Cuantitativo
Señalización frentes de obras Manejo y disposición final de residuos sólidos convencionales y especiales	Peso de Residuos Sólidos Convencionales, dispuestos en rellenos sanitarios	$P_{total} = P_1 + P_2 + P_n$	Cuantitativo
	Peso de Residuos Especiales, dispuestos en empresas calificadas y certificadas.	$P_{total} = P_1 + P_2 + P_n$	Cuantitativo
Programa de Gestión Hídrica	Cumplimiento de los requerimientos solicitados en los permisos ambientales y de la Interventoría.	Cumplimiento de los requerimientos de permisos e interventoría / Requerimientos programados de permisos e interventoría x100	Cuantitativo
Proyecto manejo de aguas superficiales			



Manejo de residuos Líquidos domésticos e industriales	Cumplimiento de la Normatividad aplicable al manejo de Residuos Líquidos, Domésticos e Industriales.	Cumplimiento de la normatividad aplicable/ normatividad aplicable x100	Cuantitativo
Programa de Manejo de maquinaria, equipos y vehículos	Manejo de maquinaria equipos y vehículos	No maquinas, Equipos y vehículos con mantenimiento/ No total de máquinas, equipos y vehículos X100	Cualitativo
Programa de manejo de campamentos y almacenes	Cumplimiento normativo de las medidas ambientales propuestas	N° de medidas implementadas / N° de medidas propuestas x 100	Cualitativo
Programa de atención a la comunidad	PQRS	Numero de PQRS resueltas / Numero de PQRS recibidas	Cualitativo
Programa de contratación de Mano de Obra	Contratación Mano de obra	Número de personas mano de obra no calificada del AID /Número de personas mano de obra no calificada contratada	Cualitativo

### Descripción de la línea base ambiental

De acuerdo con las especificaciones técnicas expresadas en la evaluación de impactos ambientales, se anexa a este documento la matriz de Leopold donde fueron evaluados y valorados de los aspectos e impactos ambientales potencialmente generados por la ejecución del proyecto.

### Análisis de los impactos

Para entrar a describir el estado actual de los puntos donde se pretende llevar a cabo la construcción de las obras, resaltaremos que son zonas intervenidas por el hombre, en las cuales el uso de suelo en un mayor porcentaje está destinado a zona urbana y otra parte la zona rural.

Durante las visitas a estos puntos se evidencio como algunos barrios y viviendas quedan cercanos a las márgenes del rio quebrada blanca o incluso se encuentran en el actual lecho del rio. Se indica que la nueva dinámica del rio ha hecho que el rio se haya movido varios metros incluso kilómetros hacia la margen derecha del rio. Margen que se encuentra socavada, erosionada y con una pérdida significativa de suelo y vegetación (paisaje).

## 8. IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

Con la evaluación del impacto ambiental se pretende que los aspectos e impactos ambientales generados por la construcción de obras hidráulicas como una bocatoma o estructura de captación sean mínimos, o en caso de que se presente lograr mitigarlos y así minimizar la incidencia en el



medio ambiente. Es de mencionar que los proyectos de este tipo **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL “ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA OPTIMIZACION DE LA BOCATOMA EN LA QUEBRADA LAS BLANCAS DEL MUNICIPIO DE ACACIAS, DEPARTAMENTO DEL META”** Tiene una interacción moderada con el ambiente.

Entre los impactos significativos, adversos o beneficiosos, dentro de las diferentes etapas del proyecto se encuentran la afectación de suelos, la afectación atmosférica, la afectación leve de fuentes hídricas, así como impactos positivos como la generación de empleo en la Región de influencia del proyecto. Todos los impactos a generar podrán ser reversibles, de corto plazo, de baja magnitud y de tipo local. Como producto aplicable, al final del Plan de Manejo se presentan los diferentes programas y proyectos a manera de Fichas de Manejo Ambiental, las cuales deberán ser implementadas para garantizar la ejecución de las obras con el menor riesgo de generar impactos ambientales en el entorno natural del proyecto.

Como se puede ver en la anterior tabla los impactos ambientales generados en el desarrollo del proyecto, son en su mayoría de carácter leve y locales, dentro de las actividades más impactantes está el subproceso de generación de escombros, el cual afecta el recurso hídrico y suelo, a causa que en el proceso del mismo existe el riesgo que material al no ser retirado y transportado a un sitio adecuado pueda generar cambios morfológicos aguas debajo de la misma fuente hídrica, por lo cual es importante que el contratista sea muy responsable con el retiro y disposición adecuada de estos materiales inertes.

Otra actividad que es de tener en cuenta es el almacenamiento de materiales de construcción, el desarrollo de esta actividad debe ser desarrollada bajo las normas de almacenamiento a nivel nacional, tanto de materiales inertes como de residuos peligrosos, ya que existe el riesgo de que haya derrames de estos, contaminando el suelo y el componente agua. Y por último los impactos más significativos son generados en el tema socio cultural, es un impacto de valoración positiva, ya que, tras la construcción de estas obras, se mejorará considerablemente la dinámica del río quebrada las blancas y se evitara en mayor medida que vuelva a ocurrir una emergencia de inundaciones y riesgo ambiental. Además, se verán beneficiados los propietarios de los predios y barrios aledaños puesto que estas medidas de control evitara que el río en su época de lluvia siga socavando sus terrenos.

Análisis de los factores ambientales

MEDIO FISICO	MEDIO INHERTE	AIRE	<p><b>Calidad de aire:</b> la utilización de maquinaria pesada modificara en una cantidad muy baja los parámetros contenidos en el aire.</p> <p><b>Nivel de polvos:</b> al momento de realizar acopio de materiales pétreos.</p> <p><b>Nivel de ruido:</b> la utilización de maquinaria pesada y el cargue y descargue de los Vehículos incrementara en una manera significativa los niveles de ruido en las áreas a intervenir.</p> <p><b>Ecosistema aire:</b> la intervención con maquinaria y las emisiones posiblemente generadas no modificaran en mayor medida las especies de organismos presentes en este medio.</p>
--------------	---------------	------	--



	ATMOSFERA	Clima y temperatura: por la intervención de la maquinaria puede haber un posible mínimo incremento.
	AGUA	<p>Calidad de agua: Durante la construcción del proyecto, se provocará la alteración de las características físicas del quebrada las blancas debido al Incremento de material en suspensión durante la intervención directas del talud, por la remoción, descapote y excavación directa sobre el talud</p> <p>Recurso hídrico: Es posibles aportes de grasas, aceites y combustibles. En las zonas de obras temporales, se presentará el parqueo y almacenamiento de los equipos y maquinaria que se utilizarán para la construcción de las obras. En estos patios se realizarán actividades de mantenimiento rutinarias, asociadas principalmente con el cambio de aceites o suplemento de combustibles. Estas actividades pueden generar goteos o escapes, que finalmente a través de la escorrentía superficial pueden ser conducidos a cursos de agua cercanos, en este caso el río.</p> <p>Ecosistema agua: En las zonas de estudio se requiere realizar la remoción de vegetación y suelos, exponiendo áreas al efecto directo de la erosión ocasionada por las lluvias, que mediante escorrentía superficial transporta estos sedimentos a los cursos de agua</p>
	TIERRA	<p><b>Suelo:</b> La pérdida directa, debido a la adecuación de áreas para los procesos constructivos, particularmente zonas para patios de obras y almacenamiento temporal de materiales de construcción, así como bodegas para almacenamiento de equipos y herramientas y zonas para el parqueo de vehículos y maquinaria.</p> <p><b>Factores físicos:</b> Está la alteración de las condiciones físicas y estructurales del suelo, debido fundamentalmente a la compactación generada por el continuo paso de vehículos y maquinaria, así como el paso peatonal.</p> <p>Ecosistema suelo: las actividades mencionadas anteriormente debilitan y alteran los organismos presentes en el suelo.</p>
	PROCESOS	<p>Emissiones al aire: utilización de maquinaria pesada</p> <p>Erosión de suelo: intervención de maquinaria y pasos peatonales.</p> <p>Desprendimientos: las vibraciones por maquinaria y la inestabilidad del suelo.</p> <p>Derrames químicos: posibles derrames y goteos de aceites o combustibles en la actividad de mantenimientos pequeños de la maquinaria y equipos.</p>
MEDIO PERCEPTUAL	FLORA	<p><b>Calidad:</b> por acción de maquinaria y paso activo del personal se impactará el suelo y su vegetación</p> <p><b>Abundancia:</b> no será significativo el impacto debido que el suelo ya se</p>



		encuentra degradado por la erosión causada por el aumento del caudal.	
	FAUNA	<b>Calidad:</b> estrictamente prohibida la pesca y la caza de especies terrestres y acuáticas al personal del proyecto. <b>Abundancia:</b> no será significativa	
	PROCESOS	<b>Repoblamiento vegetal:</b> la obra a ejecutar será de recuperación de estabilidad de suelo por medios de conformación de suelo y coberturas vegetales. <b>Corredores y pasos:</b> estos presentan una resiliencia de alto grado ya que en la medida que se abandone las áreas la dinámica de la naturaleza recuperara la vegetación existente. <b>Perturbaciones:</b> serán de carácter temporal y leve debido	
	PAISAJE	<b>Valor testimonial:</b> El paisaje se verá alterado por la incorporación temporal de elementos asociados al proceso constructivo, tales como los patios para la disposición temporal de materiales de construcción, vehículos, maquinaria y almacenamiento de herramientas. De otra parte, se encuentra la propia obra para el control de la erosión ocasionada del río, que incorporará un elemento físico nuevo sobre la margen derecha del río. <b>Calidad intrínseca:</b> mejorar de forma exponencial debido que estas obras están diseñadas para evitar la proliferación de la erosión de la margen del río. <b>Calidad extrínseca:</b> las comunidades aledañas al río se verán beneficiadas económicamente por la disminución de la pérdida de terrenos, vías	
MEDIO SOCIOCULTURAL	MEDIO RURAL	RECREATIVO	<b>Ocio, recreación, deporte, turismo:</b> En estas áreas las comunidades rurales y urbanas del municipio de Villavicencio frecuentemente van al disfrute de las aguas y zonas verdes de la zona, estas obras impactarán de forma positiva a estas comunidades. <b>Zona verde:</b> las obras comprendidas en este proyecto serán en beneficio de las comunidades y el medio ambiente por que se reconstituirá la capa vegetal perdida por las inclemencias del invierno pasado.
		PRODUCTIVO	<b>Forestal:</b> Se verán afectadas algunos individuos de la vegetación arbórea debido que las áreas a intervenir están provistas de ejemplares vegetales de gran tamaño. <b>Pastizal:</b> será afectado por la intervención de maquinaria, personal y equipos. <b>Agrícola:</b> en las áreas donde se realizarán las obras no existe cultivo alguno. Pero si se beneficiara en un futuro ya que las obras evitan
		CONSERVACION	<b>Áreas protegidas:</b> las rondas hídricas son de suma importancia para la protección de los ecosistemas terrestres y acuáticos, y es por ello que las obras que se ejecutaran en este proyecto mejoraran y recuperaran la estabilidad y vegetación de estas zonas.



MEDIO SOCIOCULTURAL	PROCESOS	<p><b>Ecosistemas especiales:</b> no registra ecosistemas especiales y/o sensibles.</p> <p>Rural: no se verá afectado en ninguna medida debido que estas zonas por la cercanía al río no son utilizadas para temas agropecuarios ni ganaderos.</p> <p>Turístico: la ser obras de manejo en predios públicos las incidencias en temas turísticos son significativas para valoración.</p> <p>Industrial: No se cuenta con industrias aledañas a la zona de influencia directa del proyecto.</p> <p>Servicios: la demanda de servicios será el alquiler de vivienda debido a la necesidad de instalación del campamento del personal encargado de la ejecución de las obras, cuyo beneficio se dará a un propietario aledaño a la zona directa de influencia del proyecto.</p>
	CULTURAL	<p><b>Factores educativos:</b> las instituciones educativas del AID pueden tomar las obras de protección como ejemplo directo para las temáticas de educación ambiental y vocacional.</p> <p><b>Estilo de vida:</b> Para la construcción de la infraestructura de protección del río en los sitios seleccionados, se requiere el empleo de mano de obra calificada y mano de obra no calificada. Generalmente la mano de obra calificada hace parte de la empresa constructora</p>
	SERVICIOS	<p><b>Servicios públicos:</b> se aumentará la demanda de servicios públicos en las viviendas donde será instalado el campamento del personal.</p> <p><b>Equipamientos sociales:</b> serán suministradas por el proveedor en el municipio de Villavicencio por ende no afecta este factor.</p> <p><b>Transportes sociales:</b> se buscará contratar servicios de transporte del AID para el transporte del personal de la región generando un impacto económico positivo para la comunidad.</p>
	HUMANOS	<p><b>Calidad de vida:</b> la construcción de estas obras mejorara de forma positiva debido que se evitarse la perdida de propiedad, se evitaran futuras inundaciones y pérdidas económicas por los habitantes del área urbana de Villavicencio</p>
	PATRIMONIO	<p>La zona no presenta comunidades de indígenas y/o de importancia histórica esta área por su cercanía al casco urbano del municipio de Villavicencio.</p>



## Necesidad de aprovechamiento de los recursos naturales

### A. Aguas superficiales

Para la ejecución de este proyecto No se contempla realizar vertimientos a cuerpos de agua y disposición en el suelo, se ubicara un campamento o vivienda cercana a los frentes de trabajo que cuente con las condiciones necesarias para la estancia del personal, en caso de que el frente de obra sea muy retirado el contratista deberá implementar el manejo y transporte de las aguas residuales, dicha actividad estará a cargo únicamente de una empresa que cuente con los permisos ambientales de vertimientos, tratamiento y disposición final, la cual el contratista deberá verificar su autorización y vigencia.

### B. Vertimientos a cuerpos de agua y Disposición en suelo.

Para la ejecución de este proyecto NO se contempla realizar vertimientos a cuerpos de agua y disposición en el suelo, en caso de que El contratista realice vertimientos deberá solicitar los permisos correspondientes cumpliendo con las normas vigentes en la materia según los términos del Ministerio de Ambiente, estructura tipo para realizar el vertimiento.

### C. Aguas Subterráneas

Para la ejecución de este proyecto NO se contempla utilización de aguas subterráneas. Sitios Para Disposición Final de Escombros para el desarrollo del proyecto, el contratista deberá contar con sitios para la disposición de materiales de excavación y sobrantes.

### D. Manejo de Residuos Sólidos

En cuanto al manejo de los residuos sólidos convencionales, reciclables y especiales, tanto de obra, así como los de las infraestructuras asociadas al proyecto, una vez inicie la etapa constructiva, el contratista deberá contar con empresas debidamente autorizadas para el manejo, transporte y disposición final de dichos residuos.

El contratista deberá utilizar recipientes debidamente identificados por nombres y colores, los residuos convencionales serán recolectados en recipientes de color verde, mientras los reciclables serán en bolsas de color azul o gris, que se entregarán a la empresa de servicios públicos de aseo del municipio de Villavicencio, a cooperativas de reciclaje, encargadas del manejo y transporte a los sitios de disposición final.

Los residuos sólidos especiales se recolectarán dentro de recipientes rojos y se llevarán a contenedores de color rojo, rotulados, localizado en un lugar determinado dentro de las infraestructuras asociadas a la obra y en los campamentos, y serán entregados a una empresa contada por el Constructor, que cuente con la experiencia, logística y los permisos respectivos para trasporte, tratamiento y disposición final de estos residuos.

### E. Emisiones atmosféricas

NO se requiere permiso de emisiones atmosféricas para la ejecución del proyecto, debido a que se utilizarán material de proveedores que cuentan con los permisos ambientales.

### F. Ocupación de Cauce



De acuerdo con las necesidades del proyecto, y debido que se realizarán desviaciones temporales (diques o barreras en material) del curso de agua natural en los sitios donde se instalarán la placa de concreto y los muros armados en tierra, y demás obras de protección la intervención directa de maquinaria pesada en el cauce; hace necesario que el ejecutor solicite el permiso necesario ante la Autoridad Ambiental Regional en este caso CORMACARENA (permiso de ocupación de cauce, y sus medidas de manejo).

#### G. Aprovechamiento Forestal

Se debe tramitar permiso de aprovechamiento forestal en el evento de afectar especies con diámetros mayores a 10 cm, sin embargo, no se aprecian especies dentro la implantación de las obras a desarrollar.

### 9. PLAN DE CONTINGENCIA

Se establece un plan de emergencias para la atención de los eventos identificados en el análisis de vulnerabilidad, éste debe ser divulgado a todos los trabajadores y se realizarán los simulacros correspondientes, de tal manera que todo el personal lo conozca plenamente y participe de los simulacros que se realicen.

#### Objetivos:

##### Objetivo General:

Establecer y orientar la preparación y respuesta en caso de una emergencia que ocurra dentro de las instalaciones del contratista en el desarrollo de sus actividades; contribuyendo a preservar la seguridad y vida de los trabajadores, reducir los daños ante la ocurrencia de eventos naturales y de origen humano, y prevenir o mitigar los impactos adversos hacia el medio ambiente.

##### Objetivos Específicos:

- ✓ Identificar los factores de riesgo existentes que puedan generar emergencias.
- ✓ Determinar el grado de vulnerabilidad ante dichas emergencias.

##### Diseñar actividades tendientes a:

- ✓ Minimizar la posibilidad de ocurrencia de siniestros.
- ✓ Minimizar las lesiones que los siniestros pueden ocasionar a trabajadores y/o visitantes del contratista o a la comunidad.
- ✓ Evitar o minimizar los daños que se puedan causar al ambiente y a las instalaciones.
- ✓ Minimizar las pérdidas económicas resultantes de un siniestro.
- ✓ Reducir al máximo el tiempo que dure una emergencia.

#### Fenómenos naturales

##### 1) Amenaza sísmica



Los valores de los parámetros establecidos para describir la amenaza sísmica en todos los municipios del territorio colombiano fueron calculados teniendo en cuenta lo siguiente:

Para el cálculo del  $A_a$  se calculó la aceleración máxima del terreno (periodo de vibración de 0 seg) para un periodo de retorno de 475 años, según definición del coeficiente sísmico de diseño, este factor afecta la zona de periodos de vibración cortos, es decir. Aquellos que son sensibles a la aceleración. Los valores encontrados a partir de modelos realizados se redondearon a 0.05 más cercano.

El Valor  $A_v$  fue calculado a partir de relaciones descritas por García (2006),  $V_a$  decir tomando el valor de la aceleración para un periodo de vibración igual a 1 seg. y dividiendo ese valor por una constante igual a 1.2. Este valor es el que controla el coeficiente sísmico de diseños en la parte de periodos de vibración intermedios y altos; es decir, aquellos que son sensibles a la velocidad.

Los valores encontrados a partir de los modelos realizados se redondearon al 0,05 más cercano La sismicidad asociada se considera de carácter bajo debido a que se encuentra un poco retirado de la cordillera Oriental de Colombia.

## 2) Amenaza geológica

De acuerdo por lo establecido por EIRD/ONU (2004) las amenazas geológicas se definen como los procesos o fenómenos naturales que pueden causar pérdida de vida o daños materiales, interrupción de la actividad social y económica o degradación ambiental e incluyen procesos terrestres internos (endógenos) o de origen tectónico, tales como sismos, actividad de fallas geológicas, actividad y emisiones volcánicas; así como procesos exógenos como movimientos en masa (deslizamientos, caídas de rocas, avalanchas, colapsos superficiales, licuefacción, suelos expansivos y subsidencias

### Comité Operativo de Emergencias (COE)

El comité operativo de emergencias (coe) es el encargado de crear, planear y administrar el plan de emergencias. El coe deberá estar conformado de la siguiente manera:

#### A. Organigrama general del comité de emergencias.

Como parte del Comité Operativo de Emergencias (COE), está la brigada de Emergencias constituida por un grupo de empleados capacitados y entrenados para prevenir y controlar los eventos que pueden generar pérdidas económicas y humanas a la compañía.

#### B. Análisis de riesgos y vulnerabilidad por amenaza.

El análisis de los riesgos y la vulnerabilidad por amenaza tiene por objeto identificar y evaluar los eventos o condiciones que pueden llegar a ocasionar una emergencia, de tal manera que el análisis es una herramienta para establecer las medidas de prevención y control de los riesgos asociados a la actividad económica, al entorno físico y al entorno social en el cual desarrolla sus funciones, el análisis de vulnerabilidad se realiza o revisa cada que se presentan cambios que afecten su entorno físico y social, como cuando inicia un nuevo frente de trabajo.

- Identificación y caracterización de los peligros y las amenazas.



Esta identificación y caracterización se realiza por cada puesto de trabajo, utilizando para ello el Análisis de Vulnerabilidad - Identificación de Peligros y Amenazas, para lo cual se realiza la identificación de los peligros y amenazas a los cuales está expuesto cada puesto de trabajo.

Para llevar a cabo este proceso de identificación de peligros, se realiza una observación y estudio de los procesos, actividades que realiza, y su entorno, indicando cuales son aquellas situaciones que pueden llegar generar una emergencia para el contratista.

**Tabla 7 Clasificación de los riesgos por su origen**

ORIGEN	PELIGRO	AMENAZA
<p><b>NATURAL:</b> Originados por fenómenos Climáticos, telúricos y otros tipos de fenómenos procedente de los cambios de la naturaleza en su evolución continua.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Presencia de una falla geológica</li> <li>- Presencia de ríos</li> <li>- Condiciones atmosféricas adversas en la zona.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Movimiento sísmico</li> <li>- Deslizamiento de tierras</li> </ul>
<p><b>EXTERNO O SOCIAL:</b> Originado por las condiciones sociopolíticas reinantes dentro y fuera del país o acciones con intenciones dolosas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Condiciones sociales Insatisfechas</li> <li>- Condiciones políticas y sociales de una región</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atentados - Terrorismo</li> <li>- Asaltos- Secuestros</li> <li>- Caída de aeronaves</li> <li>- Compartidos</li> <li>- Ambientales Industriales</li> </ul>
<p><b>INTERNO O TÉCNICO:</b> Producidos por la naturaleza de las operaciones, las características de los productos, fallas en los procesos o instalaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Almacenamiento de gases tóxicos</li> <li>- Almacenamiento de productos corrosivos</li> <li>- Inflamabilidad de una sustancia</li> <li>- Presencia de materiales radiactivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Incendios</li> <li>- Explosiones</li> <li>- Fuga de productos peligrosos</li> <li>- Escape de vapores tóxicos</li> <li>- Contaminación radiactiva</li> <li>- Fallas estructurales</li> <li>- Accidentes de tránsito</li> <li>- Intoxicación</li> <li>- Actos Subestándar</li> <li>- Condiciones Subestándar</li> </ul>



Los peligros se analizan, según su probabilidad de ocurrencia y aparece entonces el término de amenaza. Para facilitar la determinación de la probabilidad de ocurrencia, preferiblemente, se utiliza la información de estadísticas de accidentalidad propias o del sector económico al que pertenece el contratista, documentos o estudios sobre evaluación de amenazas realizados por las entidades técnicas pertenecientes al Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres aplicado al lugar y conforme a las condiciones avance de lo que se esté ejecutando.

**Tabla 8 Análisis de la vulnerabilidad por amenaza**

TECNOLOGÍA		NATURAL		SOCIAL	
INCENDIO	SI	Terremoto, sismo o temblor.	SI	Guerra exterior	NO
EXPLOSION	SI	Vientos fuertes	SI	Amenaza de bombas-choques volcamientos-Atentados terroristas	NO
Escape de vapores tóxicos. Fuga de sustancias peligrosas, materia prima/ producto. (Contenedores de Vapor)	NO	Granizada	NO	choques-volcamientos-Atentados terroristas	NO
Contaminación radioactiva.	NO	Olas de frío	SI	Secuestro	NO
Falla estructural en planta física, la edificación no es sismo resistente.	NO	Incendio forestal	SI	Vandalismo	SI
Fallas en la maquinaria y equipo por falta de mantenimiento.	NO	Descarga o tormenta eléctrica	SI	Guerrilla	NO
Accidentes de tránsito cuando se ejecuta el servicio de mensajería o se traslada por la vía principal de ingreso, en la cual permanece mucho vehículo.	SI	Deslizamiento de lodo, tierra/ avalancha.	SI	Paramilitarismo	NO



Contaminación biológica, intoxicación alimenticia	NO	Epidemias y plagas (dengue clásico y hemorrágico, ofidios)	SI	Autodefensas	NO
La concentración de personas puede provocar pánico y descontrol.	SI	Inundación.	SI	Hambruna	SI

**Tabla 9 Lista de chequeo para análisis de vulnerabilidad**

Lista de chequeo para análisis de vulnerabilidad.	SI	NO	OBSERVACIONES
<b>RECURSOS</b>			
La alarma para evacuación es adecuada.	SI	NO	
La señal de alarma está reconocida.	SI	NO	
Se han desarrollado instrucciones a cerca del plan de evacuación.	SI	NO	
El personal de la empresa con capacidad para atender una emergencia.	SI	NO	
Las escaleras de la ruta de evacuación.	SI	NO	
Los peldaños de la escalera son seguros.	SI	NO	
La iluminación de escaleras y rutas de evacuación es aceptable.	SI	NO	
El sistema de iluminación para emergencias es adecuado.	SI	NO	
Los trabajadores de la empresa son conocen el plan de acción ante una emergencia.	SI	NO	
Los visitantes de la empresa reconocen las rutas de escape.	SI	NO	
Los puntos de encuentro están determinados, reconocidos e identificados.	SI	NO	
La señalización de evacuación es adecuada.	SI	NO	
En la entrada de la empresa se observan planos y rutas.	SI	NO	
El sistema contra incendio es el necesario.	SI	NO	



Los extintores para incendios están en condiciones de uso.	SI	NO	
La ruta de evacuación está identificada, reconocida y señalizada.	SI	NO	

El grado de vulnerabilidad de un puesto de trabajo, frente a una amenaza específica, está directamente relacionado con su organización interna para prevenir o controlar los factores que originan el peligro al igual que su preparación para minimizar las consecuencias una vez suceden los hechos.

**Acciones de prevención y apoyo**

**A. La facilidad de acceso grupos de apoyo.**

Se debe planificar principalmente en lo que se relaciona a la facilidad que tendrían los grupos de apoyo (Bomberos, Cruz Roja, Defensa Civil, etc.) para llegar al sitio para la atención de una emergencia varia en el tiempo y ubicación de cada una de las entidades es importante identificar las estaciones de bomberos, policía o centros hospitalarios cercanos a los sitios de operación para tener una percepción de la distancia a recorrer en caso de presentarse una emergencia.

**B. Características de las instalaciones.**

Tales como las instalaciones eléctricas, almacenamientos, escaleras, parqueadero, vías de evacuación existentes (señalización, iluminación), salidas disponibles (cantidad, dimensión y ubicación), materiales en los que está construida y dotada la obra y campamentos.

**C. El número y características de los trabajadores y visitantes.**

La disponibilidad y calidad de los recursos físicos que se tienen para la atención de las emergencias, tanto en la oficina, como en terreno (equipo contra incendio, elementos para primeros auxilios, equipo para rescate, y demás identificados como necesarios).

Se debe contar con todos los equipos requeridos, hacerles inspección y mantenimiento periódicos. Incluyendo la disponibilidad de personal entrenado para el uso del equipo.

**D. Impacto del riesgo – priorización del riesgo**

El riesgo se obtiene de relacionar la amenaza con la vulnerabilidad. La siguiente matriz indica la forma de priorizar los riesgos existentes en la ejecución del proyecto mediante el análisis de las amenazas y la vulnerabilidad.

**Tabla 10 Análisis de las amenazas y la vulnerabilidad**

AMENAZA		
MUY PROBABLE	PROBABLE	POCO PROBABLE



Riesgo alto	Riesgo alto	Riesgo medio	Alta	Vulnerabilidad
Riesgo alto	Riesgo medio	Riesgo bajo	Media- alta	
Riesgo medio	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Baja - mínima	

Con base en el resultado del análisis de vulnerabilidad se concluye que amenazas constituyen riesgo alto, medio o bajo y se definen los controles requeridos. Para evaluar el riesgo se tendrá en cuenta el Análisis de Vulnerabilidad – Vulnerabilidad por Amenaza.

## 10. PLAN OPERATIVO

### A. Planos

Son la guía para establecer los puntos de riesgo de la parte física, las rutas de evacuación, la ubicación de los recursos para enfrentar las emergencias y en caso extremo, la ubicación de áreas vitales en caso de colapsamiento (puntos de encuentro y zonas de albergue auxiliar y principal).

Se contará con un plano a escala de sus instalaciones, esta información se actualizará según se termine en el proyecto, quitando lo relativo a sedes que se cierran e incluyendo las nuevas en la medida en que para ellas se definan las rutas de evacuación.

### B. Inventario de equipos para atención a emergencias

A continuación, se hace una relación de los posibles equipos y herramientas con los que deberá contar el contratista para atender cualquier emergencia, esta información será actualizada constantemente.

Tabla 11 Inventario de Equipos para atención de emergencias.

SEDE PRINCIPAL		
CANT.	DESCRIPCION	CLASE
3	Extintores	1- Solkaflan
1-CO2		
1-Multipropósito		
1	Botiquín	Tipo empresarial.
2	Camilla	Rígida
1	Radio intercomunicador	
Escritorio		



1	Atril
1	Biombo
1	Cuello inmovilizador
1	Consultorio primeros Auxilios
1	Mesa procedimientos
1	Lámpara cuello de cisne
1	Megáfono
1	Camilla Móvil
1	linterna
1	Pitos (por cada trabajador)
1	Listado de entidades de apoyo
1	Ambulancia

**C. Sistemas de comunicación**

El contratista deberá contar con un radio de Comunicaciones que mantenga contacto con los diferentes puestos de trabajo, supervisor de SST y Ambulancias.

Todos los funcionarios deberán contar con servicio telefónico móvil, para el establecimiento de las comunicaciones que sean necesarias en caso de emergencia, tanto al interior de la organización como con los entes de apoyo y socorro.

**D. Para facilitar la comunicación interna:**

La sede principal cuenta radio de comunicaciones enlazado al campamento, con los números telefónicos de todo el personal de la organización.

Todos los jefes de área, directores, Coordinadores de proyecto y Supervisores tienen celular, y todas las personas a su cargo tienen el número.

Para facilitar la comunicación externa, el encargado de las comunicaciones tiene un listado de los números de emergencia.

El personal operativo porta un listado de las instituciones a las que puede acudir en caso de emergencia dependiendo del lugar en donde ocurra.

**E. Atención de emergencia médica**

El plan de emergencias Médicas (PAEMED) garantiza la prestación de un servicio médico oportuno y eficiente a las personas que lleguen a resultar afectadas en caso de un siniestro en la compañía por motivos de sus operaciones, se prestará los primeros auxilios y el soporte medico básico y en



los centros médicos cercanos, se especifican los centros de atención a los que se acudirán en caso de emergencia, esta información es actualizada constantemente. Además, se cuenta con el apoyo de la A.R.L y EPS que deben dar apoyo sobre el direccionamiento de heridos a cada una de las clínicas especializadas.

**F. Primeros auxilios**

En el lugar de trabajo se implementa un servicio básico de Primeros Auxilios acorde con las necesidades del proyecto, con cobertura de toda la jornada laboral y formación del 10% de los trabajadores que participan en el desarrollo del proyecto.

En los puestos de trabajo, se controlará que se mantenga por lo menos un botiquín para prestación de primeros auxilios dotado con los elementos básicos necesarios para la prestación de los primeros auxilios en caso de que se presente una emergencia, además se verificará que exista un control de su suministro y consumo para asegurar su continua reposición.

En los campamentos además del botiquín de apoyo y el área adecuada para la prestación de primeros auxilios, se contará con el servicio de ambulancia, la cual cumplirá los requisitos exigidos por el ministerio de salud.

**G. Traslado de enfermos y heridos**

El contratista deberá disponer de un servicio propio o subcontratado de ambulancia. La ambulancia dispone de manera primaria de los medios para atender a heridos del máximo nivel de gravedad. Los servicios de atención médica trasladarán a los heridos al centro de salud más próximo que cuente con los servicios adecuados para reponer los signos vitales del herido y ser capaz de monitorearlos. La prestación del servicio incluye la atención de urgencia en ambulancias de soporte avanzado y la participación de equipos móviles y personal especializado de atención, debidamente entrenado y uniformado.

**H. Procedimientos estandarizados**

De acuerdo con el análisis de vulnerabilidad y considerando los posibles efectos de los riesgos significativos detectados, según se presenta a continuación, se definen los posibles protocolos a cumplir en cada caso.

**Tabla 12 Posibles efectos de los riesgos significativos.**

RIESGOS	TIPOS DE LESIONADOS	AFECTACIÓN	
RIESGOS PRIORITARIOS	TERREMOTOS	Fracturados, Amputados, Quemados, Asfixiados, Heridos, Traumas Psicológicos	Personal e instalaciones del contratista.



ATENTADOS	Heridos  Quemados, Fracturados, Amputados, Asfixiados.	Personal e instalaciones del contratista – Comunidad aledaña– Si genera incendio ó derrames de sustancias, por el atentado tenemos Impacto en el medio ambiente.
INCENDIO	Quemados, Asfixiados	Personal del contratista – Medio ambiente- Comunidad aledaña al lugar donde se presente la emergencia. – Instalaciones locativas y

I. Protocolos de procedimiento

Por considerarse prioritarios, se definen protocolos para los siguientes riesgos:

Movimiento telúrico.

Terremoto.

J. Accidentes de tránsito.

Por su importancia e interrelación con los anteriores, se define igualmente protocolos a seguir por cada una de las brigadas de emergencia, así:

K. Primeros auxilios

L. Puestos de control y comando

El puesto de control es el lugar donde se ubican todos los recursos con los que se dota a la brigada de emergencia, cabe anotar que no se tendrán en cuenta los equipos de uso cotidiano o los usados en las labores diarias.

## 11. PLAN INFORMATIVO

A. Plan de divulgación

- A cada persona que este vincula al contratista se le suministrará un plegable con la información básica de los aspectos a tener en cuenta y el procedimiento a seguir en caso de requerirse una evacuación.
- El sistema de divulgación se hará a través de capacitaciones. El tiempo destinado a capacitación será de una hora. Toda persona que asiste a la capacitación recibirá el informativo Plegable de Evacuación.
- En el proceso de inducción para el personal nuevo se presentará el plan de Emergencias del contratista. Para información del personal visitante y de las personas que laboran, se exhibe un Plano general de las instalaciones, en la cartelera principal, en el que le indica las actividades de capacitación y entrenamiento relacionadas con el Plan de emergencias se programan juntamente con las actividades del SG-ST rutas de evacuación y los puntos de reunión final.

B. Responsables



- Los responsables de velar por la aplicación a hacer modificaciones a este plan este plan son el Coordinador SG –SST, el Supervisor de SST, el Residente General y la Gerencia.
  - Personal requerido para el manejo de la contingencia
  - El responsable y coordinador del personal brigadista es el Profesional encargado de la supervisión de SST.
- C. Capacitación de brigadistas
- Todos los brigadistas, deberán tener una capacitación mínima en:
  - Conocimiento y manejo del plan de contingencia, así como el de los procedimientos y protocolos del contratista.
  - Haber tenido capacitación y Conocimiento práctico en Primeros auxilios.
  - Haber tenido capacitación y Conocimiento práctico en Manejo de incendios.
  - Haber tenido capacitación y Conocimiento práctico en Técnicas de Evacuación y rescate
  - Haber tenido capacitación y Conocimientos en Control de derrames productos o sustancias químicas.
  - Funciones
  - Las funciones del brigadista dependerán del tipo de contingencia.
  - Registros: Hoja de vida de los brigadista: todo brigadista llenara el formato de hoja de vida para inclusión como brigadista ya sea de primeros auxilios, evacuación y rescate o control de incendios e inundaciones
- D. Conformación y constitución de la brigada para atención de emergencias.
- Documentación disponible necesaria
  - El supervisor de sst deberá mantener a disposición:
  - Poseer el plan de contingencia actualizado y ajustado a la obra, así como los protocolos para cada uno de los posibles riesgos de las actividades respectivas.
  - Directorio de las entidades que en el momento de la contingencia puedan prestar servicios.
  - Los formatos de reportes de accidentes de trabajo.
  - Listado del 100% de trabajadores por puesto y/o frente de trabajo, donde se indique: apellidos y nombres, documento de identidad, domicilio, n° telefónico fijo y móvil, eps, arl.
  - Deberá contar con las fotocopias los soportes de afiliación o pago de aportes al SGSS, y copia de la cedula de ciudadanía de los todos los empleados del contratista.
- E. Identificación de entidades en caso de una contingencia

Los listados que se anotan en los siguientes cuadros corresponden a las entidades que se encuentran en el área que en una contingencia pueden prestar sus servicios y que deberán ser actualizados a cada momento. EL Contratista deberá mantener este directorio actualizado, durante la ejecución de las obras.

- Policía comando
- Hospital departamental del Meta Villavicencio
- Alcaldía de Villavicencio
- Entidades competentes por amenaza:
- IDEAM, IGAC.



Definición de Alertas

Tabla 13 Definición e identificación de paleta de colores de alertas.

Definición de alertas. Nivel	Alerta	Información
1	Verde	Condiciones de normalidad. Se definen todas las acciones de prevención y vigilancia.
2	Amarilla	Este nivel define las acciones de preparación – seguimiento, cuando están creándose condiciones específicas, potencialmente graves.
3	Naranja	En este nivel se desarrollan las acciones de alarma – respuesta programada, cuando se han concretado las condiciones necesarias para que se presente el incidente y sólo sea cuestión de minutos u horas su manifestación.
4	Roja	En este nivel se desarrollan las acciones de respuesta inmediata, toda vez que o se tiene la manifestación del incidente o es inminente que éste ocurra, produciendo efectos adversos a las personas, los bienes, la propiedad o el ambiente

i. Posibles sitios o puntos de encuentro

Los sitios seleccionados propuestos, como sitios de encuentro en la ocurrencia de un desastre deberán poseer las siguientes características:

- Ser un espacio amplio.
- Libre de postes o árboles de gran altura.
- Libre de edificaciones.
- Cercano a vías de acceso.
- Los sitios seleccionados y que cumplan con dichas características serán seleccionados por el supervisor de SST del contratista.

ii. Señalización (símbolos)

El contratista deberá, tanto en los frentes de la obra como en las oficinas, bodegas, almacenes y patios de almacenamiento, colocar la señalización necesaria correspondiente a los símbolos de HIGIENE Y SEGURIDAD de acuerdo las normas NTC 1461 y NTC1931 o si se requieren símbolos fotoluminocentes regidas por las Leyes Federales, las normas de seguridad del ejército de los Estados Unidos y con la normalización Europea, igualmente deberá seleccionar el tipo de señalización, ya sea rígida o señalización de piso y su colocación de acuerdo a la actividad que se estén desarrollando.



## iii. Equipamiento mínimo requerido

El equipamiento variará de acuerdo con el sitio, por lo tanto, se proponen los siguientes equipamientos, para la prevención y atención de desastres.

## iv. Botiquines

El supervisor de SST deberá realizar una inspección detallada para la ubicación, tipo de Botiquines, cantidades y localización, además de ubicar otros elementos como camillas.

El brigadista del frente de trabajo deberá contar con un morral (Botiquín) que indique que allí se encuentran los elementos, materiales y medicamentos para la atención de lesiones, así mismo este velará por las buenas condiciones tanto de asepsia de los materiales y control de las fechas de vencimiento. Al igual los brigadistas de oficinas, almacenes, bodegas y patios de almacenamiento donde el botiquín puede estar colocado en cajas fijas, deberán tener los mismos cuidados.

## v. Elementos para el control de incendios

El equipo mínimo, con el que se debe contar para el control de incendios dependerá del tipo de materiales o combustibles que se encuentren o manejen en el sitio, por lo tanto el supervisor de SST deberá realizar una inspección detallada para la ubicación, tipo de extintores, cantidades y localización, además de ubicar otros elementos como palas y hachas que se requieran.

• Sismo o terremoto

## ❖ Actividades preventivas:

- Realizar capacitaciones en, conocimiento del plan de acción de contingencias, atención y procedimientos a seguir en caso de presentarse un sismo o terremoto, en lo posible a todo el personal, principalmente a los brigadistas.
- En las oficinas y almacenes, reubicar objetos pesados que se encuentren en estantes altos, o colgados.
- Los brigadistas seleccionados deben mantener su botiquín a la mano, con los elementos y medicamentos al día, linterna, pito y radio de pilas.
- Mantener equipos de extinción, revisando continuamente las fechas de vencimiento.
- Para las oficinas, bodegas, almacenes y patios de almacenamiento, señalizase las rutas de evacuación, los extintores y el botiquín.
- Para los frentes de trabajo, haga conocer al brigadista, el sitio donde se encuentra el botiquín y extintor.
- Para las oficinas, bodegas, almacenes y patios de almacenamiento, se deben acondicionar mecanismos para la fácil suspensión de servicios de energía, agua y gas, señalizándolos, dándolos a conocer y explicando su funcionamiento.
- En las oficinas, bodegas, almacenes y patios de almacenamiento, localice las zonas más seguras de la construcción y haga las conocer por todos los empleados que allí laboren.
- Tenga a mano los teléfonos de las entidades y organizaciones que puedan prestar sus servicios en una contingencia.
- En las oficinas, bodegas, almacenes y patios de almacenamiento tenga disponibles en un lugar conocido las llaves de puertas y candados.



- Diseñar, ajustar y mantener un stock de papelería de EPS, ARL, como listados y reportes de daños
  - ❖ Actividades a seguir en caso de sismo o terremoto.
- Mantener la calma.
- En las oficinas, bodegas, almacenes y patios de almacenamiento, si está bajo techo protéjase de la caída de ladrillos, lámparas artefactos eléctricos materas, estanterías o cualquier otro artefacto cortante.
- En las oficinas, bodegas, almacenes y patios de almacenamiento, Aléjese de vidrios y protéjase debajo del marco de puertas, mesas, escritorios o de un lugar resistente de las edificaciones.
- No se situé debajo de aleros, balcones, cornisas.
- Después del terremoto principal, pueden ocurrir otros con menor intensidad, llamados replicas, espere un minuto o dos y salga del sitio con cuidado.
- En áreas descubiertas aléjese de edificaciones, paredes, postes, árboles cables eléctricos y otros elementos que puedan caerse.
- Si va en vehículos de la obra, si es posible oríllese con cuidado y apáguelo y permanezca dentro de él o debajo de él.
- Si por algún motivo hay reunión de personal en algún sitio cerrado no se precipite a buscar la salida, colabore para evitar el pánico.
- Posterior a la emergencia.
- Todos los elementos de comunicaciones de la obra pasaran a los brigadistas, para la atención de la emergencia.
- Si se encuentra dentro de algún edificio, salga con cuidado y evite pisar escombros, en algunas ocasiones estos mantienen paredes y otros escombros que pueden caer.
- Al evacuar no se devuelva por ningún motivo.
- No difunda rumores, pueden causar descontrol y desconcierto.
- Si queda atrapado utilice una señal sonora o visual para que sea rescatado.
- Una vez haya pasado el sismo y sus réplicas y este seguro de que no hay cortos o fugas, suspenda los servicios de agua, energía eléctrica y gas.
- No mueva a ninguna persona a menos de que pueda sufrir nuevas heridas.
- Diríjase al punto de encuentro y si tiene capacitación ayude al brigadista en el auxilio de heridos.
- Si requiere agua por algún motivo no use agua de los grifos antes de ser autorizado.
- No utilice servicios médicos hospitalarios, vías teléfonos y otros servicios, si no es estrictamente necesario.
- No camine descalzo.
- No descargue cisternas de excusados, hasta no estar seguro de que la red de aguas negras está en buen estado.
- En el sitio de encuentro, se debe llevar un registro de todo el personal que allí se encuentra, posiblemente llegarán personas ajenas a la obra, los cuales deberán ser públicos y manejados con mucho cuidado.
- A los heridos que se encuentren sin conocimiento deberá tenerse cuidado con sus documentos de identificación.
- Evitar la circulación de vehículos, para permitir el paso de los cuerpos de socorro.
- Reportes y evaluación de daños.
- Una vez terminado el sismo y rescatados los heridos se realizarán las siguientes actividades:



- El equipo y maquinaria que se necesite, en o después de la contingencia y que esté disponible deberá ser prestada para lo que se necesite, por la obra, sin ningún costo.
- El profesional SISO del Constructor deberá poseer un registro actualizado de todo el personal que labora en la obra, con sitio de localización diaria, el cual será confrontado con los registros del personal transferido a entidades de salud y el que fue atendido en los puntos de encuentro.
- El profesional SISO del Constructor, deberá evaluar los daños que se presentaron en las instalaciones, maquinaria y equipos.

- Explosión

- ❖ **Actividades preventivas:**

- Realizar capacitaciones en, conocimiento del plan de acción de contingencias, atención y procedimientos a seguir en caso de presentarse una explosión, en lo posible a todo el personal, principalmente a los brigadistas.
- Los brigadistas seleccionados deben mantener su botiquín a la mano, con los elementos y medicamentos al día y pito.
- Mantener equipos de extinción, revisando continuamente las fechas de vencimiento.
- Para las oficinas, bodegas, almacenes y patios de almacenamiento, señalizase las rutas de evacuación, los extintores y el botiquín.
- Para los frentes de trabajo, haga conocer al brigadista, el sitio donde se encuentra el botiquín y extintor.
- Para las oficinas, bodegas, almacenes y patios de almacenamiento, se deben acondicionar mecanismos para la fácil suspensión de servicios de energía, agua y gas, señalizándolos, dándolos a conocer y explicando su funcionamiento.
- Tenga a mano los teléfonos de las entidades y organizaciones que puedan prestar sus servicios en una contingencia.
- En las oficinas, bodegas, almacenes y patios de almacenamiento tenga disponibles en un lugar conocido las llaves de puertas y candados.
- Diseñar, ajustar y mantener un stock de papelería de EPS,ARL,, como listados y reportes de daños.
- Reporte al brigadista, situaciones o vehículos sospechosos y aléjese hasta la llegada de los cuerpos de la entidad encargada.
- El profesional SISO del Constructor, llamará inmediatamente a la policía en caso de sospecha de atentado terrorista.
- Apague los celulares, o cualquier aparato que genere campos electromagnéticos.

- ❖ **Actividades a seguir en caso de presentarse la explosión.**

- Apague y obligue a apagar los celulares, o cualquier aparato que genere campos electromagnéticos, que puedan servir como detonador de explosivos.
- Se deberá acordonar el área completa, mínimo 150 m a la redonda evitando el paso de cualquier persona (incluidos trabajadores y particulares a la obra) y no permitir sacar ningún objeto del área, ya que pueden tratarse de ladrones que aprovechan la situación.
- El brigadista llamará inmediatamente al profesional SISO del Constructor para informar sobre la contingencia.
- El profesional SISO del Constructor informara a la policía inmediatamente ocurra el hecho.



- Ni brigadista ni trabajadores se acercarán al área de la explosión, aun encontrándose personal herido.
- Mantener la calma.
- Se deberá acordonar el área completa, mínimo 150 m a la redonda evitando el paso de cualquier persona o vehículo (incluidos trabajadores y particulares a la obra).
- En las oficinas, bodegas, almacenes y patios de almacenamiento, Aléjese de vidrios.
- Después de la explosión pueden presentarse otras explosiones (“casa Bobos”), aléjese del área.
- En áreas descubiertas aléjese de edificaciones, paredes, postes, árboles cables eléctricos y otros elementos que puedan caerse.
- Si va en vehículos del contratista, en lo posible aléjese del área, oríllese y apague el vehículo.
- Si por algún motivo hay reunión de personal en algún sitio cerrado no se precipite a buscar la salida, colabore para evitar el pánico, y aléjese del área.
- Evite la curiosidad.
- Deje y colabore para que las autoridades desarrollen su trabajo.
  - ❖ Posterior a la emergencia.
- Si se encuentra dentro de alguna edificación y las autoridades han dado visto bueno para la evacuación, salga con cuidado y evite pisar escombros, en algunas ocasiones estos mantienen paredes y otros escombros que pueden caer.
- Al evacuar no se devuelva por ningún motivo.
- No difunda rumores, pueden causar descontrol y desconcierto.
- Si queda atrapado utilice una señal sonora o visual para que sea rescatado.
- Una vez hayan dado visto bueno para la evacuación, y este seguro de que no hay cortos o fugas, suspenda los servicios de agua, energía eléctrica y gas.
- No mueva a ninguna persona a menos de que pueda sufrir nuevas heridas.
- Diríjase al exterior del área acordonada y si tiene capacitación ayude al brigadista en el auxilio de heridos, en el exterior del área acordonada.
- No utilice servicios médicos hospitalarios, vías teléfonos y otros servicios, si no es estrictamente necesario.
- No descargue cisternas de excusados, hasta no estar seguro de que la red de aguas negras está en buen estado.
- En el área exterior se debe se debe llevar un registro de todo el personal que salga del área acordonada, posiblemente llegarán personas ajenas al contratista, estos reportes deberán ser públicos y manejados con mucho cuidado.
- A los heridos que se encuentren sin conocimiento deberá tenérsele cuidado con sus documentos de identificación.
- En lo posible evitar la circulación de vehículos, para permitir el paso de los cuerpos de socorro.
- En el área se deberán realizar limpieza de escombros generados, recolección de vidrios, y acordonamiento y señalización de los edificios que presenten inestabilidad y posible derrumbe.
  - ❖ Reportes y evaluación de daños.
- Una vez terminado la contingencia por explosión y rescatados los heridos se realizarán las siguientes actividades:
- El equipo y maquinaria que se necesite, en o después de la contingencia y que esté disponible deberá ser prestada para lo que se necesite, sin ningún costo.



- El profesional SISO deberá poseer un registro actualizado de todo el personal que labora en la obra, con sitio de localización diaria, el cual será confrontado con los registros del personal transferido a entidades de salud y el que fue atendido en los puntos exteriores del acordonamiento.
- El profesional SISO, deberá evaluar los daños que se presentaron en las instalaciones, maquinaria y equipos del sitio afectado.
  - Atraco y robo de equipo o maquinaria
    - ❖ Actividades preventivas:
      - Realizar capacitaciones en, conocimiento del plan de acción de contingencias, atención y procedimientos a seguir en caso de presentarse hurto, en lo posible a todo el personal, principalmente a los brigadistas.
      - Los brigadistas seleccionados deben mantener su botiquín a la mano, con los elementos y medicamentos al día y pito.
      - Para los frentes de trabajo, haga conocer al brigadista, el sitio donde se encuentra el botiquín.
      - Tenga a mano los teléfonos de las entidades y organizaciones que puedan prestar sus servicios en una contingencia.
      - Diseñar, ajustar y mantener un stock de papelería de EPS, ARL y formato de reportes de robo.
      - Reporte al brigadista, situaciones o vehículos sospechosos.
      - El profesional SISO llamará inmediatamente a la policía en caso de sospecha de hurto de maquinaria y equipo.
      - Todo el equipo y maquinaria debe encontrarse asegurado y se debe revisar continuamente las fechas de vencimiento de las pólizas.
      - No deje los equipos solos en ningún momento.
      - ❖ Actividades a seguir en caso de robo de maquinaria y equipos
        - En caso de atraco armado, permanezca tranquilo, no dé la espalda al arma levante los brazos y entregue el equipo.
        - En lo posible memorice la placa del vehículo en que se movilizan los asaltantes (en caso de que sea en vehículo).
        - Si observa asalto armado a otro trabajador protéjase, observe la situación, pero no participe, hasta después de que los maleantes se hayan ido.
        - Una vez los asaltantes se hayan ido, Informe inmediatamente al brigadista.
        - En caso de presentarse heridos aplicar los primeros auxilios.
        - En caso de muertos, se acordonará el área y se deberá evitar la presencia de curiosos.
        - El brigadista evaluará la situación e informará inmediatamente al profesional SISO.
        - El profesional SISO llamará inmediatamente a la policía en caso de robo de maquinaria o equipo, heridos o muertos y reportará el caso.
        - El profesional SISO, informara a su superior sobre el caso.
        - En el sitio de la contingencia, se deberá prestar la mayor colaboración a las autoridades, por parte del personal de la obra.
        - ❖ Posterior a la emergencia.
          - No difunda rumores, pueden causar descontrol y desconcierto.
          - Atienda a la persona que fue objeto del robo de una manera sutil.



- No mueva a ninguna persona herida sin estar capacitado, deje que el brigadista actúe.
- No utilice servicios médicos hospitalarios, vías teléfonos y otros servicios, si no es estrictamente necesario.
- A los heridos que se encuentren sin conocimiento deberá tenerse cuidado con sus documentos de identificación.
- Una vez terminada la contingencia asegúrese de que el personal vuelva a sus sitios de trabajo.

- Incendio

- ❖ Actividades preventivas:

- El profesional SISO deberá realizar una inspección detallada de toda la obra incluyendo, bodegas y almacenes y patios de almacenamiento, con el fin de ubicar señalización y tipos de extintores, para cada caso.
- Realizar capacitaciones en, conocimiento del plan de acción de contingencias, atención y procedimientos a seguir en caso de presentarse un incendio, en lo posible a todo el personal, principalmente a los brigadistas.
- Realizar capacitaciones en, el manejo de incendios y uso de extintores, atención y procedimientos a seguir en caso de presentarse un incendio, en lo posible a todo el personal, principalmente a los brigadistas.
- Realizar capacitación a los trabajadores en el uso de los Elementos de Protección Personal (EPP).
- Los brigadistas seleccionados deben mantener su botiquín a la mano, con los elementos y medicamentos al día y pito.
- Para los frentes de trabajo, haga conocer al brigadista, el sitio donde se encuentra el botiquín y el extintor.
- Tenga a mano los teléfonos de las entidades y organizaciones que puedan prestar sus servicios en una contingencia.
- Diseñar, ajustar y mantener un stock de papelería de EPS y formato de accidentes de trabajo de cada una de las ARL a los que están afiliados los trabajadores, así como los listados de aportes.
- Diseñar, ajustar y mantener un stock de papelería, como listados y reportes de daños
- No fume ni genere fuego en un sitio de aglomeración de público o donde haya peligro de incendio.
- Revise continuamente las fechas de vencimiento de los equipos de extinción.
- Para las oficinas, bodegas, almacenes y patios de almacenamiento, señalizase las rutas de evacuación, los extintores y el botiquín.
- Para los frentes de trabajo, haga conocer al brigadista, el sitio donde se encuentra el botiquín y extintor.
- En caso de arreglos o instalaciones eléctricas, suspenda la energía total o del área donde se hará la operación.
- Para las oficinas, bodegas, almacenes y patios de almacenamiento, se deben acondicionar mecanismos para la fácil suspensión de servicios de energía, agua y gas, señalizándolos, dándolos a conocer y explicando su funcionamiento.



- En las oficinas, bodegas, almacenes y patios de almacenamiento tenga disponibles en un lugar conocido las llaves de puertas y candados.
- En caso de sentir olor a “corto o humo”, suspenda inmediatamente la energía eléctrica.
- No permita ni deje arrojar elementos inflamables en alcantarillas, en cauce de la quebrada las blancas.
- Se prohíbe cualquier tipo de quema en los frentes de trabajo.
- Ubique los tanques de gases (Acetileno, oxígeno o propano) en sitios aireados y alejados de áreas con grasas.
- No recargue las tomas eléctricas.
- Evite la acumulación de papeles o materiales combustibles en sitios donde se pueda propagar el fuego.
- No guarde trapos impregnados de grasas, ceras o cualquier otro material carburante.
- No arroje fósforos y cigarrillos en el cauce de la quebrada las blancas ni su ronda.
- Para realizar el tanqueo de combustibles de equipos y maquinaria, deje una salida de evacuación, coloque las señales de prohibido fumar, coloque un extintor tipo BC y acordone el área, apague el equipo, baje al conductor y déjelo cerca por si debe salir del área con el vehículo.
- Al terminar su jornada de trabajo verifique que los equipos quedaron apagados y que no hay peligro de que se genere un incendio.
  - ❖ Reportes y evaluación de daños

El profesional encargado de la seguridad industrial y salud ocupacional, el residente ambiental y un ingeniero de la obra, deberán evaluar los daños que se presentaron y llenar un reporte de daños causados por el derrame.

- ❖ Derrames por volcamientos o choques

Para casos en que se presenten derrames mayores por la ocurrencia de choques o volcamientos con vehiculos transportadores de productos químicos y sustancias peligrosas, de manera inmediata El profesional SISO se pondrá en contacto con la empresa transportadora, Policía, Bomberos, etc., para solicitar la presencia de su equipo Especializado de atención de emergencias en el menor tiempo posible.

La labor de control definitiva del derrame la debe asumir en el menor tiempo posible la empresa transportadora, con la presencia de las autoridades competentes (Policía, Bomberos, etc.).

- Accidente de tránsito

- ❖ Actividades preventivas:
  - El área de trabajo deberá estar perfectamente señalizada y con el máximo de medidas de seguridad
  - Realizar capacitaciones en, conocimiento del plan de acción de contingencias.
  - Los brigadistas seleccionados deben mantener su botiquín a la mano, con los elementos y medicamentos al día y pito.
  - Para los frentes de trabajo, haga conocer al brigadista, el sitio donde se encuentra el botiquín y el extintor.



- Tenga a mano los teléfonos de las entidades y organizaciones que puedan prestar sus servicios en una contingencia.
- Diseñar, ajustar y mantener un stock de papelería de EPS y formato de accidentes de trabajo de cada una de las ARL a los que están afiliados los trabajadores, así como los listados de afiliación y soportes de pago de aportes.
- Para los frentes de trabajo, haga conocer al brigadista, el sitio donde se encuentra el botiquín y extintor.
  - ❖ Actividades a seguir en caso atropellamiento.
- Mantener la calma.
- Observar y tomar datos del vehículo como placas, color, marca entre otros, por si hay fuga del conductor.
- El brigadista evaluará y dimensionará el accidente.
- El brigadista informará El supervisor de SST sobre el caso.
- El supervisor de SST del contratista se comunicará inmediatamente con la policía y la circulación para informar la situación.
- El supervisor de SST del contratista solicitara una(s) ambulancia(s) y llamara a la policía y la circulación para informar la situación.
- Se acordonará el área impidiendo el paso a curiosos y se manejará el tránsito.
- Si el atropellado permanece con vida, se le aplicaran las medidas de primeros auxilios y se evacuará inmediatamente al centro de salud más cercano, y un acompañante en el vehículo del y con el conductor agresor.
- Si el atropellado muere, se acordonará el área hasta la llegada de las autoridades correspondientes, se debe impedir el movimiento del auto agresor y la huida del conductor.
  - ❖ Posterior a la emergencia.
- Desmontar el acordonamiento.
- Continuar con las labores cotidianas.
- El supervisor de SST del contratista deberá diligenciar rápidamente el reporte de accidente de trabajo y desplazarse hasta el sitio donde se atiende al herido y asegurarse de su correcta atención.
- El supervisor de SST del contratista informará sobre el caso a los familiares del accidentado.
- Reportes y evaluación de daños.
- Una vez terminada la contingencia de atropellamiento se realizarán las siguientes actividades:
- El supervisor de SST del contratista llenará los datos correspondientes a formatos de accidente de trabajo.

- Inundación

- ❖ Actividades a seguir en caso de inundación
- El brigadista del frente de trabajo deberá organizar al personal, al equipo y maquinaria para su evacuación.
- El brigadista identificará el problema e Informará al encargado de seguridad industrial y salud ocupacional sobre la contingencia y su dimensión.
- Evacue el área donde se presenta la inundación, con las maquinarias y equipos en forma inmediata y con calma y mucho cuidado.
- Si es posible acordone el área de trabajo, una vez hecha la evacuación.



- En las oficinas almacenes y bodegas, las inundaciones posiblemente se presenten por daños en las tuberías de acueducto o alcantarillado, por lo tanto, se debe: suspender la energía eléctrica y cerrar las válvulas de acueducto y salvar la información más importante.
- En caso de inundación por daños en la red de alcantarillado en las oficinas almacenes y bodegas, se debe: suspender la energía eléctrica y cerrar las válvulas de acueducto, evita el descargue de cisternas y en lo posible reubicar los equipos de oficina e información en otro sitio, hasta eliminar el daño, con el fin de evitar al máximo la suspensión de actividades y el riesgo de problemas de salubridad.
  - ❖ Posterior a la emergencia. El supervisor de SST del contratista evaluará en qué momento se puedan reanudar las actividades normales de trabajo.
  - ❖ Reportes y evaluación de daños.

Una vez terminada la inundación se realizarán las siguientes actividades:

El supervisor de SST del contratista deberá evaluar los daños que se presentaron en las instalaciones, maquinaria y equipos.

- Explosión por acto terrorista

- ❖ Actividades preventivas:

- Realizar capacitaciones en, conocimiento del plan de acción de contingencias, atención y procedimientos a seguir en caso de presentarse una explosión por acto terrorista, en lo posible a todo el personal, principalmente a los brigadistas.
- Los brigadistas seleccionados deben mantener su botiquín a la mano, con los elementos y medicamentos al día y pito.
- Mantener equipos de extinción, revisando continuamente las fechas de vencimiento.
- Para las oficinas, bodegas, almacenes y patios de almacenamiento, señalizase las rutas de evacuación, los extintores y el botiquín.
- Para los frentes de trabajo, haga conocer al brigadista, el sitio donde se encuentra el botiquín y extintor.
- Para las oficinas, bodegas, almacenes y patios de almacenamiento, se deben acondicionar mecanismos para la fácil suspensión de servicios de energía, agua y gas, señalizándolos, dándolos a conocer y explicando su funcionamiento.
- Tenga a mano los teléfonos de las entidades y organizaciones que puedan prestar sus servicios en una contingencia.
- En las oficinas, bodegas, almacenes y patios de almacenamiento tenga disponibles en un lugar conocido las llaves de puertas y candados.
- Diseñar, ajustar y mantener un stock de papelería, como listados y reportes de daños.
- Reporte al brigadista, situaciones o vehículos sospechosos y aléjese de hasta la llegada de los cuerpos de la entidad encargada.
- El supervisor de SST del contratista llamará inmediatamente a la policía en caso de sospecha de atentado terrorista.
- Apague los celulares, o cualquier aparato que genere campos electromagnéticos.
- Evaluación método de control planes de emergencias.



#### Referencias Bibliográficas

Secretaria de Planeación y Desarrollo Territorial, Departamento del Meta, Caracterización Municipio de Villavicencio. Año 2020.

Esquema de Ordenamiento Territorial, Acuerdo No 17 del 28 de Agosto de 2009.

Benajas del Álamo Javier, Paisaje y educación ambiental, MOPT, Madrid, 1992.

Bernal Fernando, Revista Escala 112, Fitotectura, Bogotá, 26 p.

CAR, GTZ, El Manto de la Tierra, Bogotá, 322 p.

Espinoza, R., Guadamuz, A., Pérez, D., Chavarría, F. y Masís, A. 1998. Species Page de Plumería rubra (Apocynaceae), 12 febrero 1998. Species Home Pages, Área de Conservación.

Leopold, Matrices de correlación., pág. 125-136 1986.



Plan de Desarrollo Departamental 2020-2023.

Universidad Tadeo Lozano: Planificación y manejo de cuencas hidrográficas. Metodología para planes de manejo. Universidad Jorge Tadeo Lozano. 334 pág. 1984

Cormacarena (2021) plan de ordenamiento cuenca rio guatiquia cormacarena (2021).

Martínez, D. (2009). Guía técnica para la elaboración de planes de manejo ambiental. Alcaldía mayor de

Bogotá, 51, 1–26. [Http://www.corpocaldas.gov.co/publicaciones/1380/guia técnica para la elaboración de pma \(1\) \(1\).pdf](http://www.corpocaldas.gov.co/publicaciones/1380/guia_tecnica_para_la_elaboracion_de_pma_(1)_1.pdf)[HTTPS://goo.gl/aiql0c](https://goo.gl/aiql0c)

Martins, F., Bernardino, L., & Martins, P. (2018). Science direct science direct comparison between eco-management and audit scheme and iso comparison between eco-management and audit scheme and iso assessing the feasibility of using the heat b demand-outdoor temperatura function district heat demand forecast. Energy procedia, 153, 450–454. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2018.10.023>

Ntc. (2015). Norma técnica colombiana ISO 14001:2015.

Salazar, C., Vives, F., & Caicedo, A. (2019, febrero). Importancia del sistema de gestión ambiental en las organizaciones. Universidad de Santiago de Cali. Obtenido

