

**SEGUIMIENTO Y MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION DEL PROYECTO DE REHABILITACION VIAL Y CONSTRUCCION DEL ESPACIO PUBLICO PARA EL SISTEMA ESTRATEGICO DE TRANSPORTE PUBLICO (SETP) DEL TRAMO 3B: Carrera 6 (Calle 33N a Calle 46N).**



**JULIAN ANDRES MONSALVE PERAFAN**

**PROYECTO DE GRADO**

**CORPORACION UNIVERSITARIA AUTONOMA DEL CAUCA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

**PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA**

**POPAYAN 2016**

**SEGUIMIENTO Y MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION DEL PROYECTO DE REHABILITACION VIAL Y CONSTRUCCION DEL ESPACIO PUBLICO PARA EL SISTEMA ESTRATEGICO DE TRANSPORTE PUBLICO (SETP) DEL TRAMO 3B: Carrera 6 (Calle 33N a Calle 46N).**



**JULIAN ANDRES MONSALVE PERAFAN**

**Trabajo de grado realizado en modalidad de pasantía para optar al título de Ingeniero Ambiental y Sanitario**

**Director**

**ING. CESAR JULIAN MUÑOZ DE LA ROSA**

**CORPORACION UNIVERSITARIA AUTONOMA DEL CAUCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE  
PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA  
POPAYAN 2017**

## Nota de Aceptación

El director y los jurados del trabajo de grado titulado: **SEGUIMIENTO Y MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION DEL PROYECTO DE REHABILITACION VIAL Y CONSTRUCCION DEL ESPACIO PUBLICO PARA EL SISTEMA ESTRATEGICO DE TRANSPORTE PUBLICO (SETP) DEL TRAMO 3B: Carrera 6 (Calle 33N a Calle 46N)**. Realizado por: **JULIAN ANDRES MONSALVE PERAFAN**, una vez revisado el informe final y aprobada la sustentación del mismo, autorizan la realización de los trámites requeridos para optar por el título de: Profesional en Ingeniería Ambiental y Sanitaria.

---

**Director**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

---

**Decano**

**Popayán 2017**

## **AGRADECIMIENTOS**

Con todo mi amor y agradecimiento a mi madre Odila Perafan Acosta quien ha sido mi más claro ejemplo de que todo es posible si se coloca de su parte y a mi familia que es mi gran apoyo.

## TABLA DE CONTENIDO

GLOSARIO	13
RESUMEN.	15
ABSTRACT.	16
INTRODUCCION.	17
CAPITULO I. PROBLEMA.	18
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	18
1.2 JUSTIFICACIÓN.	19
1.3 OBJETIVOS.	21
1.3.1 Objetivo General.	21
1.3.2 Objetivos Específicos.	21
2 CAPITULO II: MARCO TEORICO O REFERENTES CONCEPTUALES.	22
2.1 ANTECEDENTES.	22
2.1.1 Niveles de material particulado (pm2.5), partículas suspendidas totales (pst) y monóxido de carbono (CO) de 2014 en Popayán:	25
2.2 BASES TEÓRICAS.	28
2.2.1 Descripción actividades constructivas.	28
2.3 ÁREA DE INFLUENCIA.	31
2.3.1 Área de influencia Directa (AID).	31
2.3.2 Área de Influencia Indirecta (AII).	31
2.4 CALIDAD DE AIRE Y RUIDO.	32
2.5 COMPENSACIÓN FORESTAL.	32
2.6 BASES LEGALES.	32
Ley 99 de 1993: Ley General Ambiental de Colombia.	33
2.7 ESTABLECIMIENTO LÍNEA BASE DE INFORMACIÓN	35
2.7.1 Presentación de la Empresa.	35
2.7.2 Misión.	35
2.7.3 Visión.	36
2.7.4 Responsables y Organigrama.	36
2.7.5 Antecedentes Flora	37
2.7.6 Antecedente Climático.	37
2.7.7 Antecedente Biótico.	38

□	Fauna.....	38
2.7.8	Antecedentes Físicos.....	39
2.8	DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES. _____	39
2.8.1	Evaluación alcance de impactos ambientales con el Método EPM o método Arboleda.....	44
3	_____	48
4	CAPITULO III: METODOLOGIA. _____	49
4.1	FASE 1 _____	49
4.1.1	Localización. ....	49
4.1.2	Recolección de información. ....	50
4.2	FASE 2. _____	50
4.2.1	Tabla de Identificación y Alcance de impactos ambientales con Método arboleda. ....	50
4.2.2	Implementación de los Programas Ambientales. ....	51
4.3	FASE 3 _____	52
4.3.1	Programa D1: Manejo de demoliciones, escombros y desechos de construcción. ....	52
4.3.2	Programa D2: Almacenamiento y manejo de materiales de construcción. ....	55
4.3.3	Programa D3: manejo de campamentos e instalaciones temporales. ....	56
4.3.4	Programa D4: Manejo de maquinaria, equipos y transporte. ....	58
4.3.5	Programa D5: Manejo de residuos líquidos, combustibles, aceites y sustancias químicas. ....	60
4.3.6	Programa D6: Manejo de estructuras y aseo de la obra. ....	63
4.3.7	Programa D7: Manejo de aguas superficiales.....	67
4.3.8	Programa D8: Manejo de excavaciones y rellenos ....	69
4.3.9	Programa D9: Control de emisiones atmosféricas y ruido. ....	70
4.3.10	Programa D10: Manejo de patrimonio arqueológico e histórico de la nación. ....	75
5	_____	76
6	_____	76
7	_____	76
8	_____	76
9	CAPITULO IV: RESULTADOS _____	77

9.1	Resultados evaluación Alcance de impactos ambientales con Método arboleda.	77
9.2	Resultados Programa D1. Manejo de Demoliciones y Escombros.	78
9.3	Resultados Programa D2. Almacenamiento y Manejo de Materiales de Construcción.	82
9.4	Resultados Programa D3. Manejo de Campamentos e Instalaciones Temporales.	89
9.5	Resultados Programa D4: Manejo de Maquinaria, Equipos y Transporte.	91
9.6	Resultados Programa D5: Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos, Combustibles, Aceites y Sustancias Químicas.	95
9.7	Programa D6: Manejo de Estructuras y Aseo.	98
9.8	Programa D7: Manejo de Aguas Superficiales.	103
9.9	Resultados Programa D8. Manejo de Excavaciones y Rellenos.	108
9.10	Resultados Programa D9. Control de Emisiones Atmosféricas y Ruido.	110
9.11	Resultados Programa D10. Manejo de patrimonio arqueológico e histórico.	114
9.12	COMPENSACIÓN FORESTAL.	116
9.12.1	Concertación.	117
9.12.2	Instrucción a trabajadores.	117
9.12.3	Elección de especies.	117
9.12.4	Selección de sitios de siembra.	117
9.12.5	Matera (Andenes, Plazoletas, Parques):	118
9.12.6	Siembra en áreas blandas (Parques, Áreas aledañas con importancia ambiental):	118
9.12.7	Mantenimiento de árboles.	120
10	CAPITULO V: CONCLUSIONES RECOMENDACIONES.	122
10.1	CONCLUSIONES	122
11	Bibliografía	123
12	ANEXOS.	127

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Niveles de presión sonora horario diurno.....	27
Tabla 2. Niveles de presión sonora horario nocturno.....	27
Tabla 3. Actividades de obra Tramo 3B.....	28
Tabla 4. Normatividad vigente para obras viales en Colombia.....	33
Tabla 5. Alcance de impactos ambientales INVIAS.....	40
Tabla 6. Resumen de los rangos que se aplican para la calificación de los criterios utilizados en la metodología EPM.....	47
Tabla 7. Rangos de calificación de acuerdo con los resultados numéricos obtenidos.....	48
Tabla 8. Clasificación, descripción y alternativas de reducción de residuos sólidos.....	64
Tabla 9. Estándares Máximos Permisibles de Niveles de Emisión de Ruido.....	71
Tabla 10. Valores límites permisibles para ruido continuo o intermitente.....	72
Tabla 11. Rangos típicos de NPS equivalente en DB, para tipos de obras Públicas.....	73
Tabla 12. Alcance de impactos ambientales Método arboleda.....	77
Tabla 13. Porcentaje volumen de disposición 2016.....	79
Tabla 14. Excavaciones y demolición en 2016.....	79
Tabla 15. Porcentaje de material utilizado en obra mes Enero.....	83
Tabla 16. Porcentaje de material utilizado en obra mes Febrero.....	83
Tabla 17. Porcentaje de material utilizado en obra mes Marzo.....	84
Tabla 18. Porcentaje de material utilizado en obra mes Abril.....	84
Tabla 19. Porcentaje de material utilizado en obra mes Mayo.....	85
Tabla 20. Porcentaje de material utilizado en obra mes Junio.....	85
Tabla 21. Materiales utilizados por el contratista en 2016.....	86
Tabla 22. Maquinaria utilizada por el contratista en 2016.....	92
Tabla 23. Volumen aproximado de residuos generados en el proyecto.....	100
Tabla 24. Porcentaje de sumideros protegidos por mes año 2016.....	103
Tabla 25. Sumideros existentes antes de la preconstrucción y reconstruidos.....	104
Tabla 26. Sumideros Construidos por el contratista.....	104
Tabla 27. Material reutilizable excavado por el contratista en 2016.....	108
Tabla 28. Puntos de Monitoreo de ruido tramo 3B.....	111
Tabla 29. Promedios de monitoreo de ruido realizado por el contratista en 2016.....	112
Tabla 30. Hallazgos arqueológicos por el contratista en 2016.....	114

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ciudades para implementación SETP .....	23
Figura 5. Localización del proyecto, TRAMO 3B: Carrera 6 (Calle 33N a Calle 46N) .....	49
Figura 6. Formato Planilla de disposición de escombros .....	54
Figura 7. Formato control de materiales. ....	56
Figura 8. Formato inspección de maquinaria, equipo y/o vehículo. ....	60
Figura 9. Formato lista de chequeo uso de productos químicos.....	62
Figura 10. Formato del orden y limpieza de la obra.....	66
Figura 11. Formato sumideros presentes en el frente de obra. ....	69
Figura 12. Puntos de monitoreo tramo 3B. ....	74
Figura 13. Formato Monitoreo de ruido.....	75
Figura 14. Establecimiento de árboles por compensación de eliminaciones. ....	119
Figura 15. Cuidados de fertilización y mantenimiento de árboles recién establecidos.....	121

## LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1. Cerramiento de obra.....	81
Fotografía 2. Excavaciones frente de obra. ....	81
Fotografía 3. Cargue de excavaciones. ....	82
Fotografía 4. Almacenamiento de Cemento. ....	87
Fotografía 5. Almacenamiento y cubrimiento de subbase Granular. ....	88
Fotografía 6. Almacenamiento y cubrimiento de mejoramiento. ....	88
Fotografía 7. Almacenamiento de herramienta. ....	89
Fotografía 8. Instalación de Campamento para material y herramienta. ....	90
Fotografía 9. Punto atención al ciudadano (PAC). ....	91
Fotografía 10. Cama baja Retroexcavadora de llantas. Fotografía 11. Bomba para el abastecimiento de combustible. ....	93
Fotografía 12. Bomba para el abastecimiento de combustible. ....	94
Fotografía 13. Lavado de mixer. ....	95
Fotografía 14. Recolección Residuos Peligrosos. ....	96
Fotografía 15. Entrega de Residuos peligrosos a la empresa ASHERI. Fotografía 16. Entrega residuos peligrosos empresa ASHERI.. ....	97
Fotografía 17. Rotulación de Caneca. ....	98
Fotografía 18. Brigada de orden, Aseo y Limpieza ....	101
Fotografía 19. Capacitación Brigada de aseo y Controladores de Tráfico. ....	101
Fotografía 20. Punto ecológico Campamento. ....	102
Fotografía 21. Punto ecológico móvil. ....	102
Fotografía 22. Almacenamiento de Extintores. ....	106
Fotografía 23. Protección de sumideros con malla. ....	107
Fotografía 24. Limpieza de sumideros. ....	107
Fotografía 25. Excavaciones en frentes de obra. ....	110
Fotografía 26. Monitoreo de Ruido. ....	113
Fotografía 27. Monitoreo de ruido. ....	113
Fotografía 28. Hallazgo Arqueológico caja de distribución antigua. ....	115
Fotografía 29. Hallazgo Arqueológico clavo antiguo con el que se realizaba amarre de rieles del ferrocarril. ....	115

## LISTA DE GRAFICAS

Grafica 1. Comportamiento de PM 2,5 diario.....	25
Grafica 2. Comportamiento de PST diario. ....	26
Grafica 3. Comportamiento de CO (1 hora) en 24 puntos de la ciudad de Popayán. .....	26
Grafica 4. Volumen generado por el contratista en 2016.....	80
Grafica 5. Volumen de materiales utilizados por el contratista en 2016.....	86
Grafica 6. Unidades de materiales utilizadas por el contratista en 2016.....	87
Grafica 7. Volumen aproximado de residuos generados por el contratista en 2016. .....	100
Grafica 8. Volumen material reutilizable (carpeta asfáltica) 2016. ....	109
Grafica 9. Promedio monitoreos de ruido realizados por el contratista en 2016. .	112

## LISTA ANEXOS

Anexo 1. Formato ISI-07 Planilla Disposición de Escombros. ....	127
Anexo 2. Formato ISI-07 Planilla Disposición de Escombros. ....	128
Anexo 3. Formato ISI-05 Uso de zonas verdes. ....	129
Anexo 4. Formato ISI-03 Listado de Maquinaria y Equipos. ....	130
Anexo 5. Formato ISI-05 Inspección de Maquinaria y Equipos.....	131
Anexo 6. Formato ISI-05 Inspección de Maquinaria y Equipos.....	132
Anexo 7. Formato ISI-05 Inspección de Maquinaria y Equipos.....	133
Anexo 8. Formato ISI-05 Lista de chequeo de productos químicos.....	134
Anexo 9. Formato ISI-05 Lista de chequeo de productos químicos.....	135
Anexo 10. Formato ISI-05 Lista de chequeo de productos químicos.....	137
Anexo 12. Entrega de Residuos peligrosos Empresa asheri. ....	138
Anexo 13. Formato-ISI-06 Percepción del orden y Limpieza de la obra. ....	139
Anexo 13. Formato-ISI-06 Percepción del orden y Limpieza de la obra. ....	140
Anexo 15. Formato-ISI-09 Sumideros presentes en frentes de obra. ....	141
Anexo 16. Formato-ISI-09 Sumideros presentes en frentes de obra. ....	142
Anexo 17. Formato-ISI-09 Sumideros presentes en frentes de obra. ....	144
Anexo 18. Formato-ISI-04Control de Materiales.....	145
Anexo 19. Formato-ISI-04 Control de Materiales.....	146
Anexo 20. Formato Monitoreo de ruido Tramo 1. ....	147
Anexo 21. Formato Monitoreo de Ruido Tramo 2. ....	148
Anexo 22. Formato Monitoreo de Ruido tramo 2. ....	149

## GLOSARIO

Para poder brindar un mejor entendimiento sobre el tema a tratar a continuación se definirán algunos conceptos:

**Alcance de los proyectos, obras o actividades:** Un proyecto, obra o actividad incluye la planeación, emplazamiento, instalación, construcción, montaje, operación, mantenimiento, desmantelamiento, abandono y/o terminación de todas las acciones, usos del espacio, actividades e infraestructura relacionados y asociados con su desarrollo.

**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.

**Impacto ambiental:** Cualquier alteración en el sistema ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

**Medidas de mitigación:** Son las acciones dirigidas a minimizar los impactos y efectos negativos de un proyecto, obra o actividad sobre el medio ambiente.

**Suelo:** Suelo es el material no consolidado o semi consolidado compuesto de la mezcla de partículas de diferentes tamaños, diferentes minerales y compuestos litológicos, y con diferentes cantidades y clases de materias orgánicas. Los cuales se encuentran sobre la corteza terrestre como: arenas, limos, arcillas, materiales de remoción, etc. [1]

**Materiales:** Escombros, concretos y agregados sueltos, de construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.

**Excavación:** Es el corte, cavidad, zanja o depresión, hecha por el hombre mediante la remoción de tierra, arena, gravilla, rajón, recebo, etc. [2]

**Escombros.** Es todo residuo sólido sobrante de las actividades de construcción, reparación o demolición, de las obras civiles o de otras actividades conexas, complementarias o análogas.

**Almacenamiento.** Es la acción del usuario de colocar temporalmente los residuos sólidos en recipientes, depósitos contenedores retornables o desechables mientras se procesan para su aprovechamiento, transformación, comercialización o se presentan al servicio de recolección para su tratamiento o disposición final. [3]

Residuo o desecho. Es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o de pósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo generó o porque la legislación o la normatividad vigente así lo estipula.

Residuo o desecho peligroso. Es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas puede causar riesgo o daño para la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos. [4]

Emisión de ruido: es la presión sonora que generada en cualesquiera condiciones, trasciende al medio ambiente o al espacio público.

Decibel (dB): décima parte del Bel, razón de energía, potencial o intensidad que cumple con la siguiente expresión:  $\text{Log } R = 1 \text{ dB}/10$ . Donde R = razón de energía, potencial o intensidad. [5]

## RESUMEN.

El proyecto “CONTRATO 103 de 2014 Rehabilitación Vial y Construcción del Espacio Público para el SETP del Tramo 3B Carrera 6 (Calle 33N a Calle 46N)”, se realizó en el Municipio de Popayán en el Departamento del Cauca, ubicado en las coordenadas geográficas 2° 27“ de latitud norte y 76° 37” de longitud.

Este documento presenta el informe correspondiente a las actividades de seguimiento y mitigación de los impactos ambientales del área de influencia directa (AID) en la etapa de construcción de dicho proyecto. En el diagnóstico de la etapa de pre-construcción, se determinaron los impactos ambientales que se iban a producir en la etapa de construcción. Se contó con los diferentes programas del Plan de manejo Ambiental (PMA) y se identificó que el mayor impacto, fue del material proveniente de la excavación y Material reutilizable (Carpeta Asfáltica). De este último se reutilizó su mayor porcentaje, el cual cumplía ciertas condiciones de calidad. El lugar que se dispuso fue “talleres municipales” para el adecuado acopio de los residuos y volver a ser reutilizado. Durante este proceso de ejecución se efectuaron capacitaciones constantes para garantizar el bienestar de los empleados y del medio ambiente, disminuir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) producidos y desarrollar las actividades adecuadas de mitigación para el proyecto.

**Palabras Claves:** Proyecto, rehabilitación vial, construcción, seguimiento, mitigación, impacto ambiental, diagnostico, plan de manejo ambiental y medio ambiente.

## **ABSTRACT.**

The project "AGREEMENT 103 2014 Rehabilitation Road and Construction of Public Space for SETP Tranche 3B Race 6 (Street 33N Calle 46N)" was held in the city of Popayan in the department of Cauca, located with geographical coordinates 2nd 27 "north latitude and 76 ° 37" in length.

This document presents the report on the monitoring and mitigation of environmental impacts in the area of direct influence (AID) in the construction phase of the project report. In the diagnosis of preconstruction stage, some environmental impacts that could occur in the construction phase, where the work was developed in several stages, in which he had different programs Environmental Management Plan (PMA was determined ) and the greater impact of which produced as much constituted the material from the excavation and reusable Material (Folder Asphalt). The latter the highest percentage, which meet certain quality conditions reused. In the place that was available it was in municipal workshops for the proper collection of waste to be reused again. During this implementation process ongoing training were made to ensure the welfare of employees, the environment, reduce the amount of waste from construction and demolition (RCD) produced and develop appropriate mitigation for the project activities.

Keywords: Project, road rehabilitation, construction, monitoring, mitigation, environmental impact, diagnosis, environmental management plan and environment.

## INTRODUCCION.

La implementación de planes de manejo ambiental en el sector de infraestructura vial cada vez es más exigente debido a los impactos ambientales que estas obras generan, como medida de contingencia se hace un seguimiento y respectivo manejo a todas las actividades de obra que ocasionan un impacto en la zona que es intervenida.

La Nación en su Plan de Desarrollo 2006-2010, “Estado Comunitario – Desarrollo para Todos”, establece políticas para estructurar el transporte público en el país y para el caso de ciudades intermedias como Popayán, determina un plan de atención a centros urbanos con una población inferior a los 500.000 habitantes, incentivando una movilidad eficiente con mejor infraestructura vial que permita el adecuado funcionamiento del sistema de movilidad de las llamadas “ciudades amables”. [6]

La ciudad de Popayán, en el Plan de Desarrollo “Bienestar para Todos”, 2008-2011, decide ajustar el transporte urbano de pasajeros a las actuales necesidades de la ciudad y es así como determina implementar y apoyar económicamente el SETP-POPAYÁN; posteriormente la Alcaldía de Popayán suscribe un Convenio de Cofinanciación con la Nación, donde ésta se compromete a realizar aportes de un 70% del total de la inversión, y el Municipio de Popayán el 30% de las inversiones necesarias para la modernización de la infraestructura vial del transporte urbano público de la ciudad. Los términos de este Convenio están estipulados en el documento CONPES N° 3602 de Agosto de 2009. Es oportuno señalar que esta importante inversión para el sistema de transporte público de pasajeros de la ciudad de Popayán constara de las siguientes actividades dentro del SETP-POPAYÁN: Terminales, Paraderos, Infraestructura Vial, Ciclo-rutas, Puentes Vehiculares, Puentes Peatonales, Semáforos, Demarcaciones Viales y la Gestión de la Flota con los Transportadores, en el desarrollo de sus funciones el Ente Gestor Movilidad Futura S.A.S. ha celebrado Convenio Interadministrativo con la Universidad del Cauca en el año 2010, obteniendo la “Elaboración de los Diseños para la Adecuación de la Infraestructura Urbana requerida por la Fase I del Sistema Estratégico de Transporte Público de la Ciudad de Popayán”. [6]

Debido a la generación de impactos, el consorcio está en la obligación de crear acciones preventivas para minimizar los efectos negativos que generaron sus actividades. Se referenció el plan de manejo ambiental para cumplir con las obligaciones contractuales en el área socio-ambiental del Contrato de Obra N° 103 de 2014. A este último se dio seguimiento enfocándose especialmente en las actividades de impacto y la debida mitigación para el Tramo 3B Carrera 6 (Calle 33N a Calle 46N). Ya identificado el impacto, se realizó el manejo apropiado para eliminarlo con mayor eficacia y en menor tiempo en todos los programas. Seguido a esto se diligenció la respectiva ficha si era necesario en el caso, como contingencia para las fallas que el plan pudiera presentar. Finalmente, se

presentaron recomendaciones e informes a interventoría para su debida aprobación, resultado de esto el presente documento, que evidencia y describe las acciones implementadas para dar cumplimiento a dichos objetivos.

## **CAPITULO I. PROBLEMA.**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

En Colombia desde hace 50 años se ha registrado un gran incremento en cuestión de urbanización; así, en 1950 la población urbana constituía el 39%, en el año 2005 ascendía aproximadamente a un 76%. Se puede estimar que para el año 2020, más del 80% de la población estará localizada en las ciudades, esto representará un crecimiento aproximado de 30% respecto a la población que hoy habita en centros urbanos del país. [7]

La Ciudad de Popayán es considerada una ciudad intermedia al presentar una población inferior a los 500.000 habitantes. Es así como en el Plan Nacional de Desarrollo acoge al municipio de Popayán con unos proyectos que forman parte de “Bienestar para Todos”, 2008-2011”, en los cuales se encuentran implementando el Sistema Estratégico de Transporte Público (SETP), gracias al aumento de la demanda de automotores existentes y crecimiento poblacional, la ciudad se ve obligada a construir nuevas rutas de movilidad y rehabilitar las vías existentes en mal estado, ya que las existentes en algunos casos no cumplen con la norma legal vigente para vías, con lo cual movilidad futura el ente gestor es una alternativa para poder realizar todas estas obras en el cual mediante un concurso (licitación) en el cual se postulan varios consorcios, el encargado de ejecutar la obra es el que cuenta con mejores herramientas y experiencia establecidas en los pliegos de licitación para otorgar un trabajo de óptimas condiciones.

En la ciudad de Popayán años atrás se han venido rehabilitando y construyendo vías, estas obras civiles generan grandes expectativas entre los actores involucrados: constructores, clientes, entes de planeación, autoridades ambientales y principalmente la comunidad aledaña; tal es el caso en la carrera 6ta donde la intervención de esta via tan importante para el municipio de Popayán afectara la comunidad ubicada en este sector, donde pertenecen estratos sociales de clase media con base al tipo de vivienda y materiales de construcción utilizados, donde se obtuvo un promedio de 3 a 5 personas por casa de acuerdo a las actas de vecindad realizadas antes de la intervención, la mayoría de personas se dedican a trabajos por fuera de ella, pero en algunos casos optan por un negocio en su hogar como lo son tiendas, restaurantes y panaderías que son los más afectados con algunos de estos problemas: económicamente debido al flujo de personas que

necesiten el servicio no será igual, también se generara altos consumos energéticos durante la ejecución, aumentaran las emisiones de CO<sub>2</sub>, el vertimiento de residuos líquidos, sólidos y gaseosos, aumento de ruido, en el sector de transporte es una vía muy importante donde se verá la alteración del flujo vehicular o peatonal, deterioro del espacio público, Afectación a la infraestructura de servicios públicos e interrupción en la prestación de los mismos, aumento de emisiones de material particulado, causando un deterioro en la calidad de vida en el entorno, Un cuadro que en realidad es desalentador para los habitantes de este sector.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN.**

Los sistemas estratégico de transporte público es una estrategia establecida por la Nación para implementarse en diferentes ciudades del país, los cuales buscan mejorar la prestación del servicio de transporte público colectivo en ciudades intermedias (entre 255.000 hasta 600.000 habitantes) con el fin de estructurar urbes competitivas, eficientes y equitativas, que permitan a los ciudadanos tener oportunidades seguras de movilidad. Una de sus funciones principales es reducir el número de viajes necesarios, actuar y conservar los centros históricos, promover la formalidad empresarial, asegurar el control efectivo de operación y facilitar la movilidad de la ciudad. [7]

La implementación del SETP en la ciudad de Popayán y la ejecución de dicho proyecto en la etapa de construcción esta generara muchos impactos en el tiempo de intervención que sin su debida contingencia aumentara el riesgo al medio biótico del Área de influencia directa que en este caso son los barrios aledaños, paisaje, suelo entre otros; estos impactos darán su mayor afectación a las personas de su alrededor en salud y al entorno, será el cambio al paisajismo, medio biótico perteneciente a este tramo, sin contar con otros impactos imprevistos a lo largo de la obra que no estén estimados en el plan de manejo [8]

Antes de empezar determinadas obras públicas, proyectos o actividades que pueden producir impactos importantes en el ambiente, la constitución colombiana cuenta con normas que se deben cumplir: Título II de los derechos, las garantías y los deberes; Capitulo 3. De los derechos colectivos y del ambiente, Resolución 8321 de 1983 normas sobre Protección y conservación de la Audición de la Salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos; con lo que obliga a realizar una Evaluación del Impacto Ambiental donde la finalidad de este es identificar, predecir e interpretar los impactos que esa actividad producirá antes y durante su ejecución, donde se mitigarán mediante la implementación de medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA). [9]

Posteriormente se tomó el marco normativo decreto 673 de 2006, la incorporación de programas de manejo socio ambiental en el desarrollo de obras públicas, como una obligación general, como herramienta para poder implementar el Plan de manejo ambiental con el fin de mitigar los impactos negativos generados en la etapa de construcción de la vía con base a unos programas establecidos, donde a su vez se le da el respectivo seguimiento a las actividades de pre-construcción y construcción con diferentes formatos que se implementan a la hora de ejecutar cualquier tipo de actividad en la obra y así poder minimizar el impacto que afecta a los habitantes cercanos y personal que está vinculado al proyecto y poder ejecutar la obra sin ningún contra tiempo socio ambiental. A futuro la ciudad de Popayán tendrá un gran beneficio debido a la construcción de estas vías, esto afectara en su totalidad todos los sectores económicos de la ciudad y brindara mayor movilidad para una ciudad que va en crecimiento y está necesitada de estas. [10]

Finalizado el proyecto se garantizará la sostenibilidad económica, financiera, social y ambiental del mismo; el medio con mayor beneficio será el socioeconómico, debido a las actividades que se desarrollarán en torno a las obras civiles y la generación de empleo de mano de obra calificada y no calificada, importante para la ciudad, lo mismo que el mejoramiento de la movilidad en la etapa de operación.

### **1.3 OBJETIVOS.**

#### **1.3.1 Objetivo General.**

Mitigar los impactos ambientales generados en la etapa de construcción del proyecto de Rehabilitación Vial y Construcción del Espacio Público para el Sistema Estratégico de Transporte Público (SETP) del tramo 3B: Carrera 6 (Calle 33N a Calle 46N)

#### **1.3.2 Objetivos Específicos.**

1. Evaluar los impactos ambientales que se generaran en los componentes ambientales presentes en la etapa de construcción del proyecto del tramo 3B.
2. Implementar medidas de mitigación a los impactos ambientales en la etapa de construcción del tramo 3B.

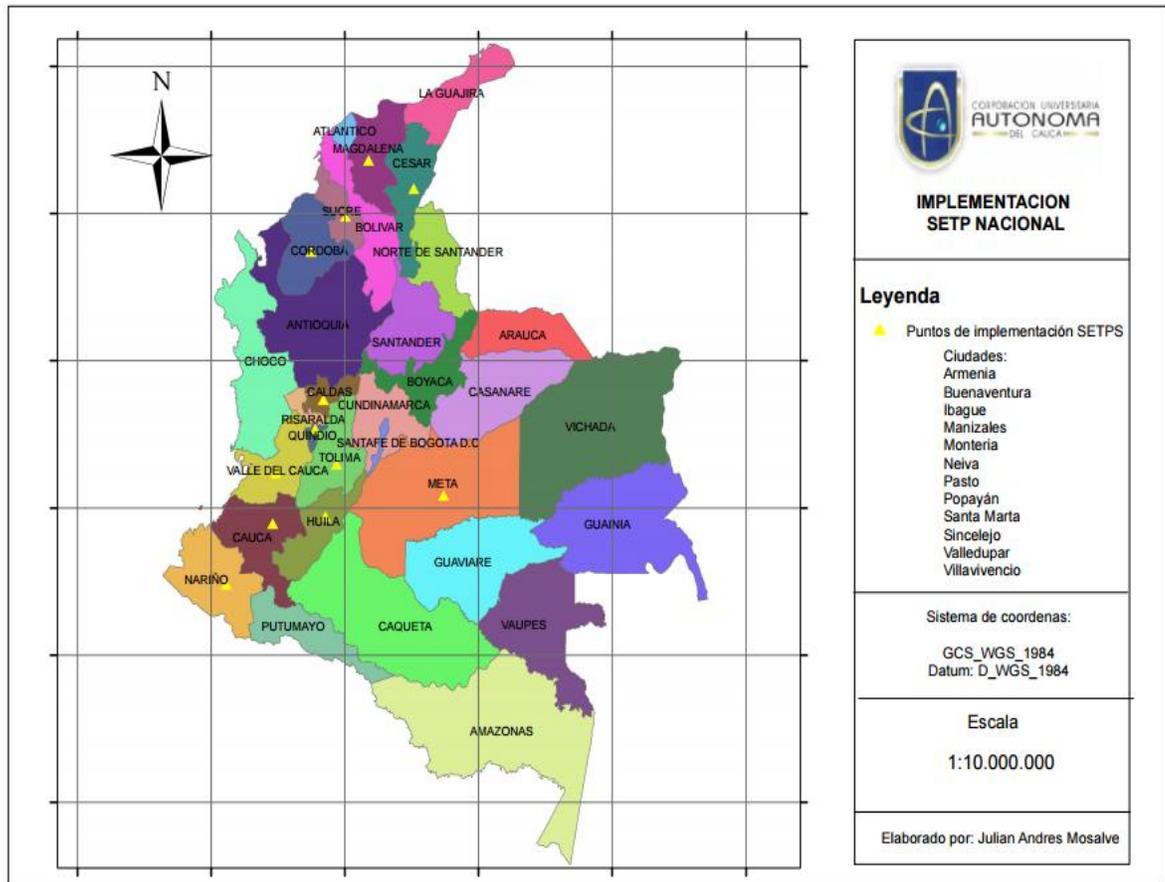
## **CAPITULO II: MARCO TEORICO O REFERENTES CONCEPTUALES.**

### **2.1 ANTECEDENTES.**

La ejecución de proyectos de infraestructura vial constituye un factor esencial para el desarrollo económico, comercial y social del país por la importancia de las áreas de tránsito y transporte y su función de expandirse y mejorar el acceso hacia las diferentes regiones, por lo cual se hace necesario la construcción, mantenimiento y mejoramiento de los sistemas viales, generando una serie de impactos ambientales que al no ser manejados de una manera ambientalmente sostenible, pueden conllevar vulneración al derecho colectivo de gozar de un ambiente sano y proteger la diversidad e integridad del ambiente, entre otras. [11]

Los Sistemas Estratégicos de Transporte Público corresponden a la estrategia de Ciudades Amables consignada en el Plan Nacional de Desarrollo: “Estado Comunitario: desarrollo para todos”, los cuales buscan mejorar la prestación del servicio de transporte público colectivo en ciudades intermedias con el fin de estructurar urbes competitivas, eficientes y equitativas, que permitan a los ciudadanos tener oportunidades seguras de movilidad, bajo principios de economía; las 12 ciudades con población menor a 600.000 habitantes, entre las seleccionadas para conformar los SETP se encuentra la ciudad de Popayán que cuenta con alrededor de 250.000 habitantes, se pueden observar otras ciudades en las cuales se está implementando [12]:

**Figura 1. Ciudades para implementación SETP**



Fuente: Propia

Un estudio de Evaluación de impacto ambiental (EEIA) en Bolivia con el fin de ejecutar y financiar una vía complementaria a la existente en el Tramo de Doble Vía Montero-Yapacaní con apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), reveló lo siguiente: El EEIA del Proyecto se desarrolló considerando el contenido de la normatividad y Reglamentos específicos relacionados con Prevención y Control Ambiental, Contaminación Hídrica, Residuos Sólidos Sustancias Peligrosas Contaminación Atmosférica y Explotación de Áridos. La entidad contratista Administradora Boliviana de Carreteras (ABC) cuenta con el Manual Ambiental para Carreteras (MAC), el cual proporciona una orientación para dar cumplimiento adecuado de la normativa y gestión ambiental, siendo una herramienta importante para el análisis y valoración de los impactos ambientales generados por la construcción de carreteras, sin modificar el alcance de los reglamentos ambientales generales y específicos. [13]

Así mismo se realizó en Ecuador un análisis sobre el impacto ambiental para el proyecto de reconfiguración de la carretera Mañanica-El Tigrillo-La Aurora-Simón Bolívar; La Provincia de Guayas contó con un plan de mitigación, control y prevención para las fases de reconfiguración y operación de la carretera para cada uno de los medios afectados, respaldados con los derechos ciudadanos establecidos en la constitución política de Ecuador, las regulaciones ambientales, sanitarias viales y de la salud vigentes en ese país. [14]

En Honduras, un estudio de impacto ambiental realizado en la Rehabilitación de la carretera CA-4: La entrada – Santa Rosa de Copan, en base a la identificación y descripción de los impactos que podrían generarse durante la ejecución del proyecto, se elaboraron las medidas de control ambiental orientadas a la prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos, donde se presentan las medidas de control ambiental aplicables a cada componente ambiental del proyecto, de acuerdo al tipo de impacto identificado, dando lugar a la mitigación de estos. [15]

Todos los estudios anteriormente mencionados ayudaron como pauta para poder desarrollar un plan de manejo ambiental más efectivo, en cuanto a implementación y mitigación se refiere, también se investigó a nivel nacional en el cual se encontraron estudios en la ciudad de Bucaramanga en el momento de la construcción de las obras de infraestructura vial, las herramientas de control y seguimiento fueron necesarias para el cumplimiento del plan de manejo ambiental, consiguiendo mitigar los factores de riesgo generados por la construcción de nuevas vías. Igualmente, fue conveniente establecer una guía como medida de control para la ejecución de futuros sistemas de transporte masivo, el cual dio una base para poder seguir los procedimientos que se necesitan para la identificación y manejo de los impactos ambientales en el presente trabajo sin dejar de lado la normatividad que es un punto muy importante para poder realizar este tipo de obras. [16]

El aspecto de mayor importancia a manejar en cualquier obra de infraestructura vial son los residuos sólidos generados por ser el principal impacto. A nivel nacional y regional de acuerdo al Decreto 3259/03 CONPES en una obra de infraestructura nos enfatiza sobre los residuos de construcción y demolición generados, al ser los más significativos por su gran volumen y su heterogeneidad. La primera razón acelera el ritmo de colmatación de los vertederos y eleva el número de transportes por carretera; la segunda, dificulta enormemente las opciones de valorización del residuo y en el cual se va a enfocar más en esta obra para dar un debido manejo y cumplir con las normatividad colombiana establecida. [17]

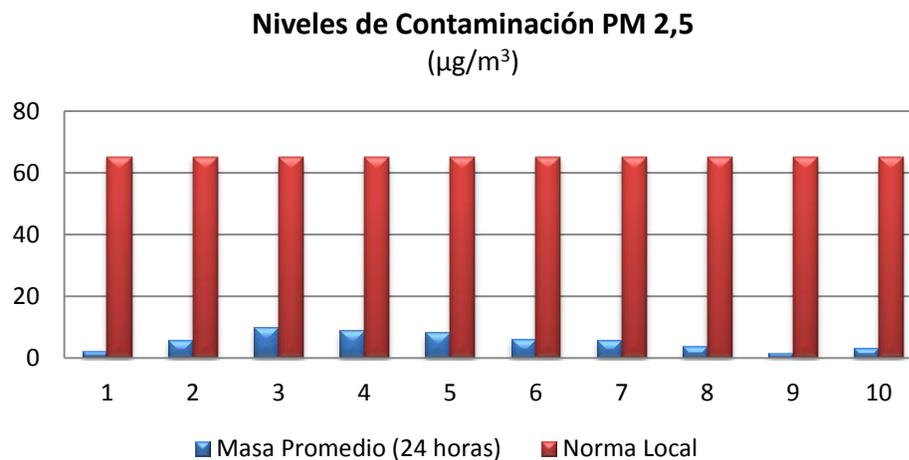
La ciudad de Popayán, en el Plan de Desarrollo “Bienestar para Todos”, 2008- 2011, decide ajustar el transporte urbano de pasajeros a las actuales necesidades de la ciudad y es así como determina inversiones para apoyar económicamente el SETP-

POPAYÁN y con el ente gestor Movilidad Futura S.A.S. en convenio con la Universidad del Cauca, elaboró los Planes de Manejo Ambiental, la Corporación Regional autónoma del Cauca CRC proporcionando estudios realizados años atrás que sirven como antecedentes para las obras que se están ejecutando para cada uno de los cinco (5) Sectores en que ha dividido la ciudad, para proceder a la modernización de la infraestructura vial.

### 2.1.1 Niveles de material particulado (pm2.5), partículas suspendidas totales (pst) y monóxido de carbono (CO) de 2014 en Popayán:

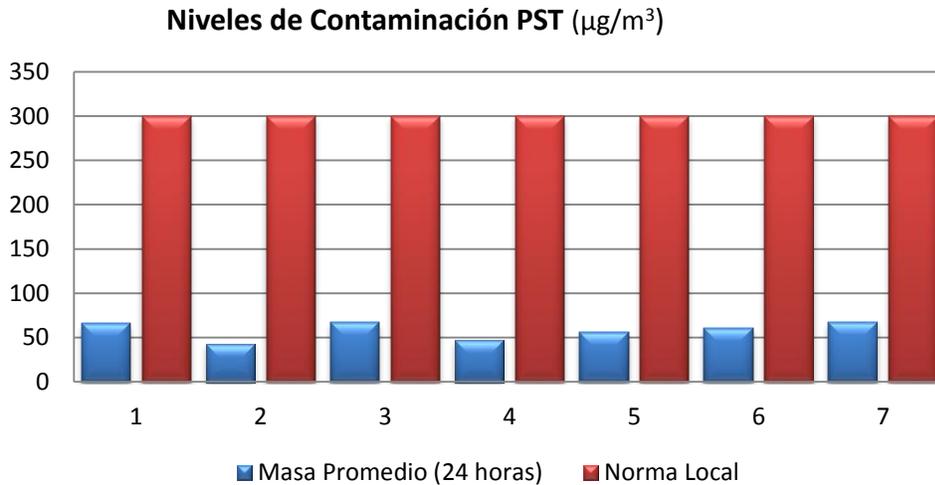
La Corporación Autónoma Regional del Cauca CRC, ha efectuado unas mediciones puntuales de partículas, monóxido de carbono y del ruido ambiental en diferentes puntos de la ciudad generados por el tránsito vehicular con el propósito de construir un mapa de ruido de la ciudad. Las gráficas de dichas mediciones se relacionan a continuación. [18]

**Grafica 1. Comportamiento de PM 2,5 diario.**



Fuente: CRC, 2014.

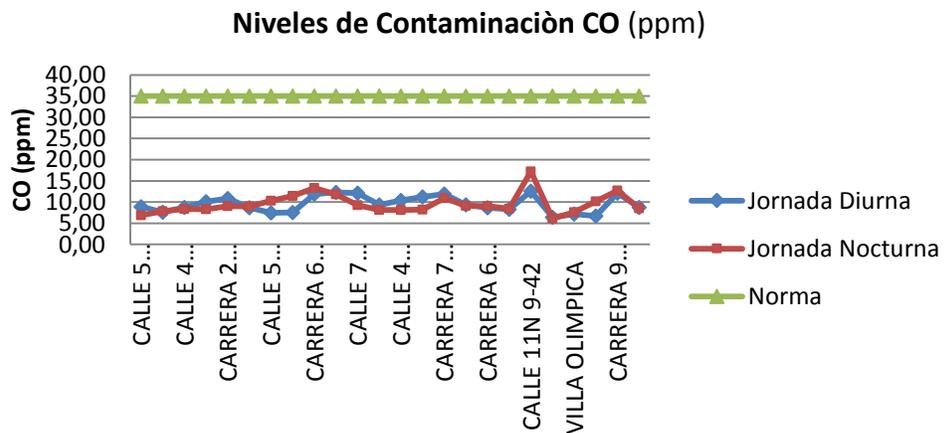
**Grafica 2. Comportamiento de PST diario.**



Fuente: CRC, 2014.

Las mediciones de monóxido de carbono son producidas por los vehículos, como consecuencia de una mala combustión. Los resultados de las mediciones realizadas por la CRC en diferentes puntos de la ciudad se presentan en la gráfica 3 [18].

**Grafica 3. Comportamiento de CO (1 hora) en 24 puntos de la ciudad de Popayán.**



Fuente: CRC, 2014.

Los datos para los parámetros PM<sub>2.5</sub>, PST y CO están por debajo de la norma establecida en el capítulo II, artículo 4, de la resolución 0610 de 2010. Para Popayán

la tendencia es a aumentar especialmente por el crecimiento del parque automotor y otros factores determinantes de la contaminación.

**Tabla 1. Niveles de presión sonora horario diurno.**

MEDICIONES DE RUIDO ORDINARIO DIURNO			CRITERIO	CUMPLE
Sitio	Dirección	leq dB	norma	clasificación
Institución educativa Las Betlemitas	Carrera 6 con Calle 19N	69.176	65	No
Parque Carlos Albán B/ Bolívar	Carrera 6 con Calle 7N	68.525	65	No
Coliseo La Estancia	Carrera 6 con Calle 21N	64.418	55	No

Fuente: Estudio Universidad del Cauca. Datos CRC, 2010

**Tabla 2. Niveles de presión sonora horario nocturno**

MEDICIONES DE RUIDO ORDINARIO NOCTURNO			CRITERIO	CUMPLE
Sitio	Dirección	leq dB	Norma	Clasificación
Institución educativa Las Bethelmitas	El bosque, Jardín Personitas	61.7632906	55	No
Parque Carlos Albán B/ Bolívar	Bomba Terpel, Cra 6 con calle 10N	62.608306	55	No
Coliseo La Estancia	Plazoleta Coliseo La Estancia	58.1758393	50	No

Fuente: Estudio Universidad del Cauca. Datos CRC, 2010. [19]

## 2.2 BASES TEÓRICAS.

### 2.2.1 Descripción actividades constructivas.

Tabla 3. Actividades de obra Tramo 3B.

TIPO DE ACTIVIDAD
<b>PRELIMINARES</b>
Localización y Replanteo
<b>DEMOLICIONES</b>
Demolición de andenes
Demolición de sardinell
Demolición de pavimento flexible existente
Excavaciones
<b>PAVIMENTOS</b>
Conformación y compactación de la subrasante
Base granular
Sub-base granular
Terraplén con suelo seleccionado
Riego de imprimación con emulsión asfáltica
Mezcla densa en caliente MDC-2 (en empalmes)
Pavimento de concreto hidráulico
Transporte de base, subbase, material de mejoramiento y mezcla asfáltica
Acero de refuerzo 420 Mpa
Acero de refuerzo para anclajes y pasajuntas
<b>MURO DE CONTENCIÓN</b>
Localización y Replanteo
Excavaciones varias a mano
Relleno a mano con material seleccionado
Instalación de drenaje muro
Acero de refuerzo
Solado de limpieza
Concreto clase D para zapatas, muro y llave de muro
<b>ESPACIO PÚBLICO</b>
Relleno con material seleccionado para base de andén
Anden menor a 1.5 m B-30
Anden mayor a 1.5 m B-40
Esquina tipo B-67

Separador duro B-110
Separador verde B-120
Rampa tipo B-12
Paradero demarcado tipo B-30
Paradero cubierto M10
Suministro de Alcalifa
Suministro de Lantana amarilla
Suministro de Duranta Golden
Caneca en acero inoxidable
Construcción de acceso vehicular en adoquín de 8 cm
Sello de juntas sardinel-losa MR-42
Reubicación de contador de acueducto, distancia 2 m
Andén terminación a paramento
<b>SEÑALIZACIÓN Y DEMARCACIÓN</b>
Línea de demarcación con pintura termoplástica
Marca vial con pintura termoplástica
Señalización vertical
Tachas reflectoras
Concreto estampado con instalación
<b>SEMAFORIZACIÓN</b>
Suministro Poste tipo ménsula T2
Suministro Poste tipo mástil T1
Anclaje piramidal para poste T2/T1
Pedestal para equipo de control (50*35*80)
Caja en concreto de 40*40 cm
Zapata en concreto de 80*80 cm
Ducto en PVC, D=2" para semaforización
<b>DRENAJE VIAL</b>
Reposición sumidero sencillo
Empalme tubería existente a sumidero
Demolición de sumidero

Fuente: Pliegos de condiciones tramo 3B.

De manera general, se describen las actividades de ingeniería en la etapa de construcción para el Tramo 3B:

- **Demoliciones:** Estas actividades comprenden la demolición de estructuras de pavimentos existentes, junto con andenes, separadores y espacio público, ubicadas en la zona del proyecto. Incluyen la remoción, cargue, transporte y disposición

final de los materiales sobrantes. Los materiales sobrantes de esta actividad serán dispuestos en los sitios autorizados por la autoridad ambiental competente.

- **Excavaciones:** Este trabajo consiste en el conjunto de actividades de excavar, remover, cargar, transportar y colocar en los sitios de desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la conformación de la subrasante de las vías a construir, de acuerdo con lo indicado en los planos y secciones transversales del Proyecto. Comprende además, la excavación y remoción de la capa vegetal o descapote y otros materiales blandos, orgánicos y objetables, al igual que la excavación y remoción de los materiales granulares, rígidos o asfálticos de las estructuras de pavimento existentes.

- **Escombro:** todo residuo sólido sobrante de la actividad de la construcción, de la realización de obras civiles o de otras actividades conexas complementario o análogo y Residuos de Construcción y Demolición son todos aquellos residuos sólidos sobrantes de las actividades de demolición, excavación, construcción y/o reparación de las obras civiles o de otras actividades conexas.
- **Residuos especiales:** Se denominan residuos especiales los objetos, elementos o sustancias que se abandonan, botan, desechan, descartan o rechazan y que sean patógenos, tóxicos, combustibles, inflamables, explosivos, radioactivos o volatilizables, empaques y envases que los haya contenido, como también los lodos, cenizas y similares.
- **Reciclaje:** proceso realizado por gestores especiales sobre los residuos generados, cuyo objeto es la transformación de éstos en insumos para el sector de la construcción.
- **Reducción:** estrategia de gestión que promueve el empleo mínimo y eficiente de los insumos de construcción, con miras a generar los menores volúmenes de residuos.
- **Reutilización:** acción de darle un siguiente uso a los residuos generados de las actividades de demolición, excavación y construcción, para efectos de alargar su ciclo de vida. [20]

- **Rellenos, sub-bases y bases granulares:** En estas actividades se incluye la conformación de la subrasante de los sectores a intervenir en la construcción de las vías vehiculares, igualmente para la conformación de sub-bases para las zonas de pavimentos de andenes, y demás obras de espacio público. Los proveedores de los materiales utilizados para tal fin, contarán con los permisos ambientales requeridos por la autoridad ambiental competente.

- **Estructuras de concreto:** Estas actividades involucran la preparación, formaleas, transporte, colocación, fraguado, curado, juntas, acabados, reparación del concreto y en general a todo el trabajo requerido para las obras de concreto. Estas actividades incluyen suministro de materiales, mano de obra, instalaciones y equipos necesarios para preparar las superficies que habrán de recibir el concreto;

para la producción de agregados, dosificación, mezcla, transporte, aplicación, formaleas y consolidación del concreto.

- **Acero de refuerzo:** Para la ejecución de esta actividad se requiere del suministro de materiales como barras de acero de refuerzo, equipos, herramientas, mano de obra, acenamiento, transporte, corte, figuración y colocación del acero de refuerzo y malla electro soldada, necesarios para las diversas estructuras.
- **Redes hidrosanitarias:** Esta actividad comprende los requisitos y normas generales para la restitución de las redes principales y domiciliarias que sean necesarias y se encuentren a lo largo del corredor.
- **Espacio público:** Las obras de espacio público corresponden principalmente a andenes, mobiliario urbano y señalización. Dentro de este ítem se tiene en cuenta los siguientes procedimientos: Adoquines y losetas en concreto; Sardineles y bordillos prefabricados; piezas especiales de concreto en sitio. [19]
- **Pavimento hidráulico:** La ejecución de esta actividad está dada para la rehabilitación, construcción y nivelación de las calzadas.
- **Señalización y demarcación vial:** Esta actividad comprende la realización, de los elementos que conforman la señalización y demarcación vial en el área de estudio, de acuerdo con los diseños del proyecto, la cual corresponde a la demarcación sobre la superficie del pavimento, la señalización vertical y la señalización informativa elevada.

## 2.3 ÁREA DE INFLUENCIA.

### 2.3.1 Área de influencia Directa (AID).

El área de influencia directa desde el punto de vista físico-biótico y socioeconómico corresponde al corredor vial donde se desarrollarán las obras y barrios aledaños, extendiéndose una franja paralela de 100 m a cada lado de la vía, donde se sentirán con más intensidad los efectos positivos y negativos durante la etapa de construcción y operación en el cual se tiene presencia de sitios de interés como el Club Campeste, Iglesia La Ximena, Puente viejo sobre el Rio Cauca, Estación antigua del Ferrocarril, Hacienda Yambitará.

### 2.3.2 Área de Influencia Indirecta (AII).

Corresponde al área donde los impactos de la etapa de construcción y operación serán de tipo secundario, por lo tanto, incluye la principal vía de acceso al corredor

(carrera 6), las cuales serán utilizadas durante la etapa de construcción para movilizar materiales, maquinaria y transporte vehicular. No se implementarán desvíos, puesto que se trabajará en contraflujo en las calzadas aún no intervenidas por la obra con presencia de sitios de interés como Alpina, Institución Educativa Gabriela Mistral, Mi Vaquita, Salón social Amaranta, entre otros. [21]

## **2.4 CALIDAD DE AIRE Y RUIDO.**

La calidad del aire está determinada por la presencia de ciertos gases y partículas provenientes de fuentes móviles como los vehículos y fijas como emisiones de fábricas. La carencia de fábricas generadoras de contaminantes hace que el transporte terrestre sea en Popayán la principal fuente de contaminación atmosférica y generadora de ruido.

Por lo general, los contaminantes del aire se clasifican en partículas suspendidas (polvos, neblinas, humos), contaminantes gaseosos (gases y vapores) y olores.

Las fuentes de contaminación del aire que se derivan de actividades humanas forman tres grandes tipos y las fuentes móviles es la principal causa de contaminación en Popayán. Están compuestas por cualquier tipo de vehículos de combustión a motor, como vehículos ligeros con motor de gasolina, vehículos ligeros y pesados con motor de diésel y motocicletas. [22]

## **2.5 COMPENSACIÓN FORESTAL.**

Su propósito principal es asegurar que los impactos ambientales relacionados con proyectos de desarrollo económico asociados al sector de minería, explotación de petróleo e infraestructura, entre otros, sean compensados mediante acciones de restauración, mejora, o preservación de un ecosistema equivalente en lugares diferentes, en este proyecto se talaron en su totalidad algunos árboles y otros simplemente se cortaron ramas que obstaculizarían con las actividades del proyecto, para poder revertir el efecto de esta actividad de tala se realizaron dos resoluciones en compañía de la CRC para poder establecer que especies se podrían sembrar en la compensación forestal realizada . [23]

## **2.6 BASES LEGALES.**

La normatividad en materia de los planes de manejo ambiental es amplia debido a que abarca leyes políticas, decretos y resoluciones, entre otros, tendientes a reglamentar PMA.

La legislación principal aplicable al proyecto comprende la siguiente normatividad:

**Tabla 4. Normatividad vigente para obras viales en Colombia.**

NORMA	NOMBRE
Decreto Ley 2811/74: Código Recursos Naturales.	Donde estipula Estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo, que son de utilidad pública e interés social. [24]
Decreto 1715/78: Protección del paisaje.	La comunidad tiene derecho a disfrutar de paisajes urbanos y rurales que contribuyan a su bienestar físico y espiritual. [25]
Ley 9/79:Medidas sanitarias	Las normas generales que dictan las disposiciones reglamentarias y legales para lograr la sanidad de todo el territorio nacional, para la conservación y preservación del medio ambiente, para así asegurar las condiciones de sanidad y bienestar para la calidad de vida humana y mejora de salud en todos sus estamentos. [26]
Resolución 2309/86: Residuos especiales.	Define los residuos especiales, los criterios de identificación, tratamiento y registro para estos. [27]
Decreto 1594/84: Usos del agua y residuos líquidos.	Son guías para ser utilizados como base de decisión en el ordenamiento, asignación de usos y determinación de características del agua para cada uso aguas superficiales, subterráneas, marinas y estuarinas, incluidas las aguas servidas. [28]
Ley 99 de 1993: Ley General Ambiental de Colombia.	A través de esta norma se crea el Ministerio de Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental -SINA- y se dictan otras disposiciones. [29]
	Los mecanismos de participación ciudadana fueron creados para

<p>Ley 134/94: Mecanismos de participación ciudadana.</p>	<p>permitirles a los ciudadanos decidir o escoger una o escoger una forma de mandato para lo cual puede acceder a tener una iniciativa propia de escoger un mandatario para las diferentes actividades que requiere una nación. [30]</p>
<p>Resolución 541/94: Cargue, descargue, transporte, almacenamiento, y disposición final de escombros.</p>	<p>Normatividad vigente para el retiro de residuos de gran tamaño que se da en obras o proyectos de infraestructura. [31]</p>
<p>Conpes 2750/94: Políticas sobre manejo de residuos sólidos.</p>	<p>Tiene como objetivo avanzar gradualmente hacia el desarrollo humano sostenible, entendido como la ampliación de las oportunidades y capacidades productivas de la población que contribuyan a una mejor y mayor formación de “capital social”. De esta manera, se espera satisfacer en forma cada vez más equitativa las necesidades de las generaciones presentes y mejorar la calidad de vida, mediante un manejo prudente del patrimonio natural, manteniendo abiertas al mismo tiempo las opciones de bienestar de las generaciones futuras. [32]</p>
<p>Decreto 1791/96: Establece el régimen de aprovechamiento forestal.</p>	<p>Es la extracción de productos de un bosque y comprende desde la obtención hasta la el momento de su transformación hasta realizar un aprovechamiento sostenible. [33]</p>
<p>Decreto 605/96: prestación del servicio público domiciliario de aseo.</p>	<p>Establece como prohibición el almacenamiento de materiales y residuos de obra de construcción o demolición en vías y áreas públicas. [34]</p>
<p>Ley 397 de 1997: Patrimonio Cultural de la Nación de naturaleza inmaterial.</p>	<p>Los bienes pertenecientes al patrimonio arqueológico se consideran como bienes de interés</p>

	cultural. [35]
Decreto 0977/01: Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Popayán, que reglamenta los usos del suelo.	Por el cual se define que sitios que son urbano y rural, donde se puedan implementar vías de transporte. [36]
Ley 685 de 2001: Código de minas	Enfocada en que el aprovechamiento se realice en forma armónica con los principios y normas de explotación racional de los recursos naturales no renovables y del ambiente, dentro de un concepto integral de desarrollo sostenible y del fortalecimiento económico y social del país. [19]
Resolución 650/2010: Monitoreo y seguimiento de la calidad del aire.	En el cual se establecen el protocolo para realizar monitoreo de ruido. [37]

Fuente: Propia

## 2.7 ESTABLECIMIENTO LÍNEA BASE DE INFORMACIÓN

### 2.7.1 Presentación de la Empresa.

CONSORCIO SERES fue creado con el fin de prestar un servicio de alta calidad en el sector de la construcción en el desarrollo y ejecución de:

- Construcción y mantenimiento de vías.
- Alquiler de maquinaria de construcción.
- Construcción de vivienda.

### 2.7.2 Misión.

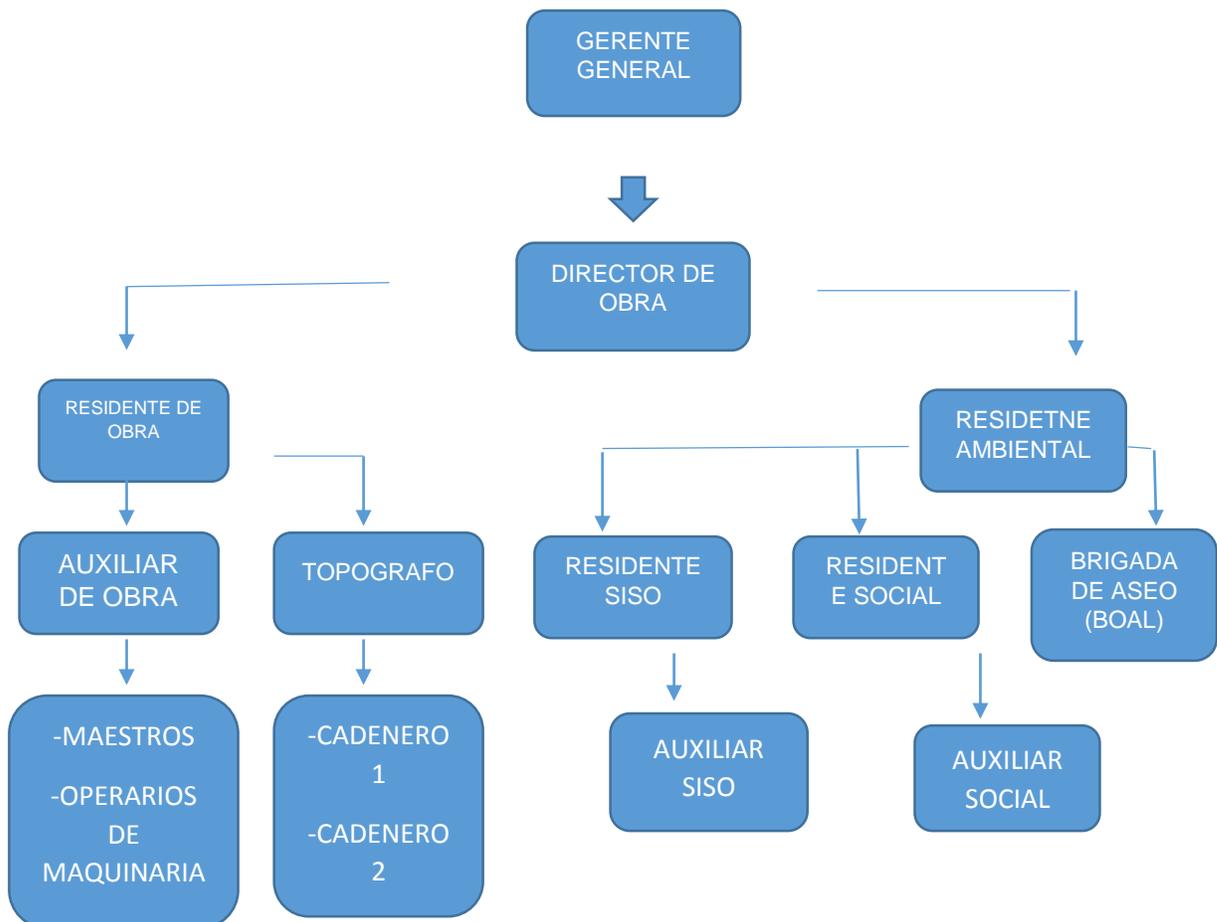
La misión del CONSORCIO SERES es satisfacer las necesidades de nuestros clientes antes, durante y después de finalizado el proyecto; dando cumplimiento a los costos y plazos fijados por medio de la exigencia del control de calidad de nuestros productos terminados. Respetando la legislación laboral, técnica, medioambiental, y social, dentro de unas relaciones de mutuo respeto en el marco de sus obligaciones contractuales, para beneficio de su entorno social, cultural y económico.

### 2.7.3 Visión.

La visión del CONSORCIO SERES es ser una empresa reconocida, confiable, innovadora, competitiva y eficiente que satisface las expectativas de sus clientes cumpliendo a tiempo con todos y cada uno de trabajos encomendados, manteniendo siempre nuestro serio compromiso con el desarrollo del país, la comunidad, y el respeto al medio ambiente.

### 2.7.4 Responsables y Organigrama.

Para la ejecución del proyecto, EL CONSORCIO SERES., se contó con personal idóneo con amplia experiencia en la ejecución de obras similares a la presente y con la formación académica requerida para ocupar cada cargo. [23]



### 2.7.5 Antecedentes Flora

El tramo 3B se caracteriza por ser un sector de tipo residencial y comercial, predominando un ecosistema de tipo urbano, con amplia cobertura vegetal; este último localizado en el sector de Villa Mercedes (calle 33N) hasta la Iglesia la Ximena (calle 37N-68).

En dichos sitios predominan ejemplares arbóreos implantados con propósitos ornamentales como guayacanes, tulipanes, álamos, Resucitado (*Hibiscus* sp.) y frutales (Guayabo, Níspero).

De acuerdo al censo forestal realizado en el 2012, se inventariaron un total de 165 individuos entre árboles (83,03%), arbustos (16.96%), palmas (1.21%) y bambú (0.60%).

El total de árboles fue de 134 individuos correspondientes a 22 especies de 21 géneros agrupados en 14 familias. La especie más abundante fue *Fraxinus chinensis* (Urapán), de la familia OLEACEAE, con 32 individuos, seguida de las especies, *Spathodea campanulata* (Tulipán africano) de la familia BIGNONIACEAE con 23 individuos y *Psidium guajava* (Guayabo), de la familia MYRTACEAE con 20 individuos.

El total de los arbustos fue de 28, correspondientes a 12 especies de 9 géneros agrupados en 8 familias. La especie más abundante *Hibiscus rosa-sinensis*, (San Joaquín), de la familia MALVACEAE con 7 individuos, seguida por *Citrus limón* (Limón) de la familia RUTACEAE.

El total de palmas inventariadas fue de 2 individuos. La especie es *Dypsis lutescens* de la familia ARECACEAE. [14]

### 2.7.6 Antecedente Climático.

La ciudad de Popayán por su ubicación disfruta de los pisos térmicos y debido a esto su clima es templado. En el año 2015 debido al fenómeno del calentamiento global alcanzó los altos grados de temperatura.

- **Temperatura:** La Estación Aeropuerto Guillermo León Valencia se encuentra ubicada a una altitud de 1749 m.s.n.m., la cual es un determinante de la temperatura media. Según los registros del IDEAM, para el período 1948-2016, la temperatura media es de 19°C, el máximo de los medios presentados es de 36,2°C y el mínimo de los medios 13,2°C.

- **Precipitaciones:** De acuerdo a los registros de la estación Aeropuerto Guillermo León Valencia de Popayán del IDEAM para el período 2016, la precipitación media anual es de 1941 mm.
- **Humedad Relativa:** El contenido de vapor de agua presente en el aire expresado en porcentaje, da como resultado la humedad relativa. En Popayán el valor medio es del 77,75% para el periodo de 2016.
- **Horas de sol:** A partir de los datos del Instituto de hidrología meteorología y estudios ambientales, se tiene que el valor mínimo promedio mensual es de 124,07 horas de sol, para el mes de agosto se presentó el máximo de 172,8 horas de sol, para el periodo de 2016.
- **Vientos:** La dirección media anual dominante en Popayán es SW con velocidades medias del viento menores o iguales a 3.3 m/s en un 65% del tiempo.
- **Clasificación Climática:** Según los pisos térmicos de Caldas, al municipio de Popayán, localizado a 1749 m.s.n.m. y una temperatura media de 19°C., le corresponde un clima Templado-Húmedo. El 70% del municipio de Popayán corresponde al piso bioclimático Subandino. [38]

### 2.7.7 Antecedente Biótico.

#### ▪ Ecosistema.

Por tratarse de vías ubicadas dentro del casco urbano del municipio de Popayán, el ecosistema existente allí es de tipo urbano (ecosistema artificial debido a que los organismos productores, consumidores y descomponedores no cumplen con las características propias de los ecosistemas naturales), en el cual se lleva a cabo una biocenosis en la que predominan las actividades antrópicas, dentro de ellas las habitacionales, comerciales y de transporte.

#### ➤ Fauna.

Presencia de aves e insectos asociados a las especies vegetales que en el sector se encuentran. No se reportan mamíferos ni reptiles.

#### ➤ Hidrografía.

La ciudad es atravesada por el Río Cauca, por más de 10 km de urbe alcanzando a tener 40 m de ancho en promedio. El río sale de Popayán entre las loma de San Rafael y la Loma Larga hasta alcanzar la población de Río Hondo donde recibe por el lado izquierdo al afluente homónimo poco antes de recibir los ríos Palacé (costado derecho) y Sucio (lado izquierdo).

También entran en la ciudad los ríos Molino, Piedras, Vinagre, Negro, Ejido, Blanco, Hondo, Saté, Palacé Clarete y PISOJÉ, además de cerca de 50 quebradas.

Para el Área de Influencia Indirecta (AII) del proyecto se tiene el Río Cauca, en su paso por la carrera 6N con calle 48N.

La problemática del Río Cauca algunos años atrás comprende la disposición inadecuada de residuos sólidos, presencia de malos olores y contaminación visual. [39]

### **2.7.8 Antecedentes Físicos.**

#### **➤ Suelo.**

La ciudad de Popayán está dividida en 296 barrios agrupados en 9 comunas en el sector urbano, 75 veredas agrupadas en 23 corregimientos y 2 resguardos indígenas en el sector rural. De acuerdo con lo establecido por la Ley 388 de 1987, los suelos del Municipio de Popayán se clasifican en: Suelo urbano, suelo de expansión, suelo rural y suelo suburbano.

El tramo 3B se encuentra en la comuna 8 entre la Carrera 6 (Calle 33N a Calle 46N)

#### **➤ Suelo urbano.**

Se define como suelo urbano aquel destinado a usos urbanos y que dispongan de infraestructura vial y redes primarias de acueducto, alcantarillado, energía y con aptitud de ser urbanizados.

De acuerdo al Decreto 228 del 1994, el perímetro comprende 2821 hectáreas distribuidas en área residencial 1.700 Ha, área de parcelación 703 Ha, área de actividad múltiple del sector centro 439 Ha, área de actividad múltiple sector centro y complementarias del sector histórico 285 Ha, área de actividad múltiple del sector 792 Ha, área de actividad múltiple del barrio Bolívar 172 Ha, área de actividad industrial mixta 16 Ha, zona de actividad institucional 210 Ha, zona de servicio municipal 65 Ha y área de protección 448Ha. [36]

La distancia intervenida es de 1,3 kilómetros que comprende de Carrera 6 (Calle 33N a Calle 46N).

## **2.8 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.**

Se realizó la siguiente tabla tomada de la guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura subsector vial esta tabla fue realizada por consultoría, especialistas de obra, interventoría y gestores de INVIAS, con el cual se definieron los posibles impactos, que pueden llegar a generarse sobre los elementos ambientales (físico, biótico y social) por la ejecución de obras viales no sujetas al licenciamiento ambiental y que sirven como marco de referencia para la elaboración

de programas de manejo ambiental en el cual es responsabilidad del contratista identificar los impactos a manejar.

Con la finalidad de evaluar los impactos ambientales identificados en obra en base a esta tabla de alcance, se utilizó en conjunto con el método arboleda.

**Tabla 5. Alcance de impactos ambientales INVIAS.**

<b>Elemento ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Descripción del Impacto</b>
<b>AGUA SUPERFICIAL</b>	Cambios en la calidad del agua superficial.	Se refiere a las alteraciones en los parámetros fisicoquímicos y biológicos del agua superficial, que hace que sus propiedades cambien total o parcialmente.
	Alteración en la capacidad de transporte del agua.	Se refiere la acumulación de sedimentos en el cauce que no permite que el agua fluya normalmente.
	Alteración del cauce.	Se refiere a los cambios que sufre la morfología del cauce debido a la extracción de materiales u otras actividades dentro de los cuerpos de agua
<b>AGUA SUBTERRANEA</b>	Alteracion del nivel freático.	Se refiere a las fluctuaciones que puede tener los niveles de agua.
	Alteracion capacidad de acuíferos.	Se refiere a los cambios que puede sufrir el volumen de agua del acuífero.
	Cambio en la calidad de agua de acuíferos.	Alteracion en la calidad físico química y biológica del agua subterránea.
	Alteracion en zonas de recarga hídrica.	Se refiere los daños que pueden sufrir las áreas de nacimiento de agua.
<b>GEOMORFOLOGICOS</b>	Alteracion de la morfología	Se refiere a los cambios en la forma del terreno.
	Activación o generación de procesos erosivos o generación en masa	Se refiere a las inestabilidades en los terrenos, debido a deslizamientos, erosión, flujo hídrico etc.

<b>ATMOSFERICO</b>	Cambios en la calidad del aire	Se refiere al aumento o disminución de concentraciones de compuestos como el CO, SO <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> y material particulado, presentes en la atmosfera. Se mide de acuerdo con los valores permisibles en la norma o con valor de referencia según la línea base.
	Cambios en los niveles de ruido	Se refiere al aumento o disminución de decibeles de acuerdo con la norma. Se considera como ruido todo sonido con una intensidad alta que puede afectar la salud de las personas.
<b>SUELO</b>	Perdida o ganancia de suelo	Se refiere al volumen de suelo que se extraiga o que se adicione a un determinado sitio por las actividades de obra.
	Cambios en la calidad de los suelos	Se presenta contaminación de suelos, cuando hay incorporación al suelo de materias extrañas, como basura, desechos tóxicos, productos químicos y desechos industriales lo cual produce un desequilibrio físico químico y biológico que afecta negativamente las plantas , animales y humanos
	Alteracion del uso actual	Cambio en el uso del suelo permitido en los POT.
<b>BIOTICO</b>	Afectación de áreas ambientales sensibles	Referido a cambios o afectaciones de áreas definidas por la ley como de importancia ambiental o que cumplen una función ambiental.
	Cambios en la cobertura vegetal	Modificación en áreas, de Iso diferentes tipos de vegetación.

	Alteracion de hábitat	Se refiere al desplazamiento forzado de algunas especies propias de la zona.
	Incremento de demanda de recursos naturales	Necesidad de consumo de los recursos naturales para la ejecución del proyecto alterado.
<b>PAISAJE</b>	Alteracion de los valores escénicos de una unidad de paisaje	Cambios en la visibilidad calidad visual e intervención antrópica que afectan el valor escénico.
<b>SOCIOECONOMICO Y CULTURAL</b>	Generación de desplazamiento poblacional y productivo	Hace referencia al traslado involuntario de las unidades sociales localizadas en las áreas requeridas para el desarrollo del proyecto genera impactos en los hogares y actividades económicas.
	Daños a la infraestructura de predios	Afectación a la infraestructura de las construcciones que se encuentran en la vecindad a la obra ya sea pública o privada o público como instituciones de servicio público y de servicios sociales.
	Afectación a la infraestructura de los servicios públicos	Se refiere a los daños de servicios públicos de acueducto, energía o gas natural porque las redes se encuentran en vecindad de la obra.
	Alteracion infraestructura vial	Se refiere a los daños que se pueden generar sobre los pavimentos por la operación de la maquinaria y equipos sobre ellas
	Alteracion a la dinámica de las instituciones	Se refiere al cambio de dinámica que presentan cotidianamente las instituciones en vecindad al frente de la obra establecimientos educativos, hospitales, instituciones

		prestadoras de servicio. Especial atención debe darse a los establecimientos educativos y hospitales.
	Alteración a la actividades económicas	Se refiere a los cambios que pueden presentarse en la actividad económica por las actividades de obra, tales como el daño a las mercancías, el desmejoramiento del servicio que presta y la disminución de ingresos.
	Afectación a la movilidad peatonal y vehicular	Hace referencia a la obstaculización temporal de la vía, al impedimento para el acceso al servicio de transporte público a la movilidad peatonal a la disminución de área de rodamiento mientras se realizan las obras entre otros.
	Generación de accidentes	Es la probabilidad de ocurrencia de un accidente, derivada de la curiosidad de niños y adultos; puede presentarse éntrelos habitantes intromisión clandestina al área de la obra y en general el mismo cambio en la movilidad y por la falta de precaución este impacto puede generar conflictos.
	Alteración al acceso a predios	Se refiere al impedimento para el acceso a predios, afectando el ingreso y salida de garajes de las mercancías de clientes de las actividades económicas.
	Incremento en la demanda de bienes y servicios	Este impacto se identifica como la demanda de servicios públicos y privados, además de bienes y servicios requeridos por personal

		vinculado que no es residente habitual al AID.
	Generación de empleo	S refiere a la demanda del proyecto de mano de obra del área de influencia del proyecto
	Alteración al patrimonio arqueológico y cultural	Afectación que podría presentarse en bienes que son y pueden llegar a ser patrimonio arqueológico, cultural e histórico de la nación.
	Generación de conflictos en la comunidad	Todos los impactos que pueda generar la obra, son susceptibles a terminar en conflictos con las comunidades por la falta de información veraz y oportuna por el déficit de implementación del PMA,
	Afectación a la salud de los trabajadores	Afectación por exposiciones al ruido, emisiones, malos olores y riesgo de accidentes por sus actividades.

Fuente: Adaptada de la Guía de manejo ambiental de proyectos de infraestructura subsector vial INVIAS, 2011.

### **2.8.1 Evaluación alcance de impactos ambientales con el Método EPM o método Arboleda.**

El método arboleda fue utilizado con el fin de evaluar el alcance de los impactos ambientales de INVIAS, para el contrato 104 de 2014 Tramo 3B.

Fue desarrollado por la Unidad Planeación Recursos Naturales de las Empresas Públicas de Medellín en el año 1986, con el propósito de evaluar proyectos de aprovechamiento hidráulico de la empresa, pero posteriormente se utilizó para evaluar todo tipo de proyectos de EPM y ha sido utilizado por otros evaluadores para muchos tipos de proyectos con resultados favorables. Ha sido Manual de evaluación de impacto ambiental (EIA) Capítulo 4. Identificación y evaluación de impactos ambientales 85 aprobado por las autoridades ambientales colombianas y por entidades internacionales como el Banco Mundial y el BID.

- a) **Los parámetros de evaluación.** Cada impacto se debe evaluar con base en los siguientes parámetros o criterios:

**Clase (C):** Este criterio define el sentido del cambio ambiental producido por una determinada acción del proyecto, el cual puede ser: Positivo (+, P) si mejora la condición ambiental analizada o Negativo (-, N) si la desmejora.

**Presencia (P):** En la mayoría de los impactos hay certeza absoluta de que se van a presentar, pero otros pocos tienen un nivel de incertidumbre que debe determinarse. Este criterio califica la posibilidad de que el impacto pueda darse y se expresa como un porcentaje de la probabilidad de ocurrencia, de la siguiente manera:

- **Cierta:** si la probabilidad de que el impacto se presente es del 100% (se califica con 1.0)
- **Muy probable:** si la probabilidad está entre 70 y 100 % (se califica entre 0.7 y 0.99)
- **Probable:** si la probabilidad está entre 40 y 70 % (0.4 y 0.69)
- **Poco probable:** si la probabilidad está entre 20 y 40 % (0.2 y 0.39)
- **Muy poco probable:** si la probabilidad es menor a 20 % (0.01 y 0.19)

**Duración (D):** Con este criterio se evalúa el período de existencia activa del impacto, desde el momento que se empiezan a manifestar sus consecuencias hasta que duren los efectos sobre el factor ambiental considerado. Se debe evaluar en forma independiente de las posibilidades de reversibilidad o manejo que tenga el impacto. Se expresa en función del tiempo de permanencia o tiempo de vida del impacto, así:

- **Muy larga o permanente:** si la duración del impacto es mayor a 10 años (se califica con 1.0)
- **Larga:** si la duración es entre 7 y 10 años (0.7 – 0.99)
- **Media:** si la duración es entre 4 y 7 años (0.4 y 0.69)
- **Corta:** si la duración es entre 1 y 4 años (0.2 y 0.39)
- **Muy corta:** si la duración es menor a 1 año (0.01 y 0.19)

**Evolución (E):** Califica la rapidez con la que se presenta el impacto, es decir la velocidad con la que éste se despliega a partir del momento en que inician las afectaciones y hasta que el impacto se hace presente plenamente con todas sus consecuencias. Este criterio es importante porque dependiendo de la forma como evoluciona el impacto, se puede facilitar o no la forma de manejo. Se expresa en términos del tiempo transcurrido entre el inicio de las afectaciones hasta el momento en que el impacto alcanza sus mayores consecuencias o hasta cuando se presenta el máximo cambio sobre el factor considerado, así:

- **Muy rápida:** cuando el impacto alcanza sus máximas consecuencias en un tiempo menor a 1 mes después de su inicio (se califica con 1.0)
- **Rápida:** si este tiempo está entre 1 y 12 meses (0.7 – 0.99)
- **Media:** si este tiempo está entre 12 y 18 meses (0.4 y 0.69)
- **Lenta:** si este tiempo está entre 18 y 24 meses (0.2 y 0.39)
- **Muy lenta:** si este tiempo es mayor a 24 meses (0.01 y 0.19)

**Magnitud (M):** Este criterio califica la dimensión o tamaño del cambio sufrido en el factor ambiental analizado por causa de una acción del proyecto. Se expresa en términos del porcentaje de afectación o de modificación del factor (por este motivo también se denomina magnitud relativa) y puede ser:

- **Muy alta:** si la afectación del factor es mayor al 80%, o sea que se destruye o cambia casi totalmente (se califica con 1.0)
- **Alta:** si la afectación del factor está entre 60 y 80 %, o sea una modificación parcial del factor analizado (se puede calificar 0.7 – 0.99)
- **Media:** si la afectación del factor está entre 40 y 60 %, o sea una afectación media del factor analizado (0.4 y 0.69)
- **Baja:** si la afectación del factor está entre 20 y 40 %, o sea una afectación baja del factor analizado (0.2 y 0.39)
- **Muy baja:** cuando se genera una afectación o modificación mínima del factor considerado, o sea menor al 20 % (0.01 y 0.19).

Esta magnitud relativa se puede obtener de dos maneras:

1) Comparando la calidad del factor analizado en condiciones naturales (denominada condición ambiental sin proyecto) con la situación que se obtendría en el futuro para ese mismo factor con el proyecto en construcción o funcionamiento (denominada condición ambiental con proyecto); o también se puede obtener comparando el valor del factor ambiental afectado con respecto al valor de dicho factor en una determinada zona de influencia. Por ejemplo, se puede comparar el área cultivada o en bosques existentes en la zona de influencia o en el municipio donde se localiza el proyecto, con el área afectada o destruida, o se puede comparar la longitud de las corrientes de agua afectadas con la longitud total de los cauces en el área de captación del proyecto o en una zona determinada.

2) Utilizando las funciones de calidad ambiental o de transformación (similares a las utilizadas por el método de Batelle), las cuales califican la calidad actual de los diferentes elementos ambientales y estiman su afectación por el proyecto. Muchas de estas funciones ya están elaboradas para diferentes elementos ambientales, pero es necesario determinarlas o calcularlas para otros, por lo que su aplicación es más difícil que el procedimiento anterior.

A continuación se presenta un resumen de los rangos que se aplican para la calificación de los criterios utilizados en la metodología EPM.

**Tabla 6. Resumen de los rangos que se aplican para la calificación de los criterios utilizados en la metodología EPM.**

PRESENCIA	DURACION	EVOLUCION	MAGNITUD	PUNTAJE
<b>Cierta</b>	Muy larga o Permanente (> 10 años)	Muy rápida (>1 mes)	Muy alta (Mr>80%)	1.0
<b>Muy probable</b>	Larga (> 7 años y <10 años)	Rápida (>1 mes y <12 meses)	Alta (>60% y <80%)	0.7<0.99
<b>Probable</b>	Media )>4 años y <7 años)	Media (>12 meses y <18 meses)	Media (>40% y <60%)	0.4<0.69
<b>Poco Probable</b>	Corta (>1 año y <4años)	Lenta (>18 meses y <24 meses)	Baja (>20% y <40%)	0.2<0.39
<b>No probable</b>	Muy corta(< 1 año)	Muy lenta (>24 meses)	Muy baja (<19%)	0.01<0.19

Fuente: Adaptada de A.G. Jorge, Manual de evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades.

b) La calificación ambiental del impacto. La calificación ambiental (Ca) es la expresión de la acción conjugada de los criterios con los cuales se calificó el impacto ambiental y representa la gravedad o importancia de la afectación que este está causando.

El grupo que se encarga de las evaluaciones ambientales en EPM, por medio de un procedimiento analítico, desarrolló una ecuación para la calificación ambiental que permitió obtener y explicar las relaciones de dependencia que existen entre los cinco criterios anteriormente indicados, con el siguiente resultado:

$$Ca = (P[E * M + D]) \quad (1)$$

Donde:

**Ca=** Calificación ambiental

**C=** Clase,

**P=** Presencia

**E=** Evolución

**M= Magnitud**

**D= Duración**

Sin embargo, las primeras aplicaciones de la ecuación mostraron unos resultados en los que la calificación ambiental difería mucho de la que se obtenía con otras metodologías o por calificaciones asignadas por especialistas en la materia. Un análisis del asunto determinó que los criterios utilizados tenían un peso relativo diferente en la ecuación, por lo que debían ser afectados por unas constantes de ponderación que los equilibraran. Mediante un análisis de sensibilidad se determinaron las siguientes constantes de ponderación:  $a = 7.0$  y  $b = 3.0$ .

Se obtuvo entonces la siguiente ecuación para expresar la calificación ambiental de un determinado impacto:

$Ca = (P[E * M + D])$  Donde reemplazando los valores de  $a$  y  $b$  se obtiene:

$$Ca = (P[7.0 * EM + 3.0 * D]) \quad (2)$$

De acuerdo con las calificaciones asignadas individualmente a cada criterio, el valor absoluto de  $Ca$  será mayor que cero y menor o igual que 10.

El valor numérico que arroja la ecuación se convierte luego en una expresión que indica la importancia del impacto asignándole unos rangos de calificación de acuerdo con los resultados numéricos obtenidos, de la siguiente manera [40].

**Tabla 7. Rangos de calificación de acuerdo con los resultados numéricos obtenidos.**

<b>CALIFICACION AMBIENTAL (Puntos)</b>	<b>IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL</b>
< o igual 2.5	Poco significativo o irrelevante
>2.5 y < o igual 5.0	Moderadamente significativo o moderado
>5.0 y < o igual 7.0	Significativo o relevante
>7.0	Muy significativo o grave

Fuente: Adaptada de A.G. Jorge, Manuel de evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades.

## CAPITULO III: METODOLOGIA.

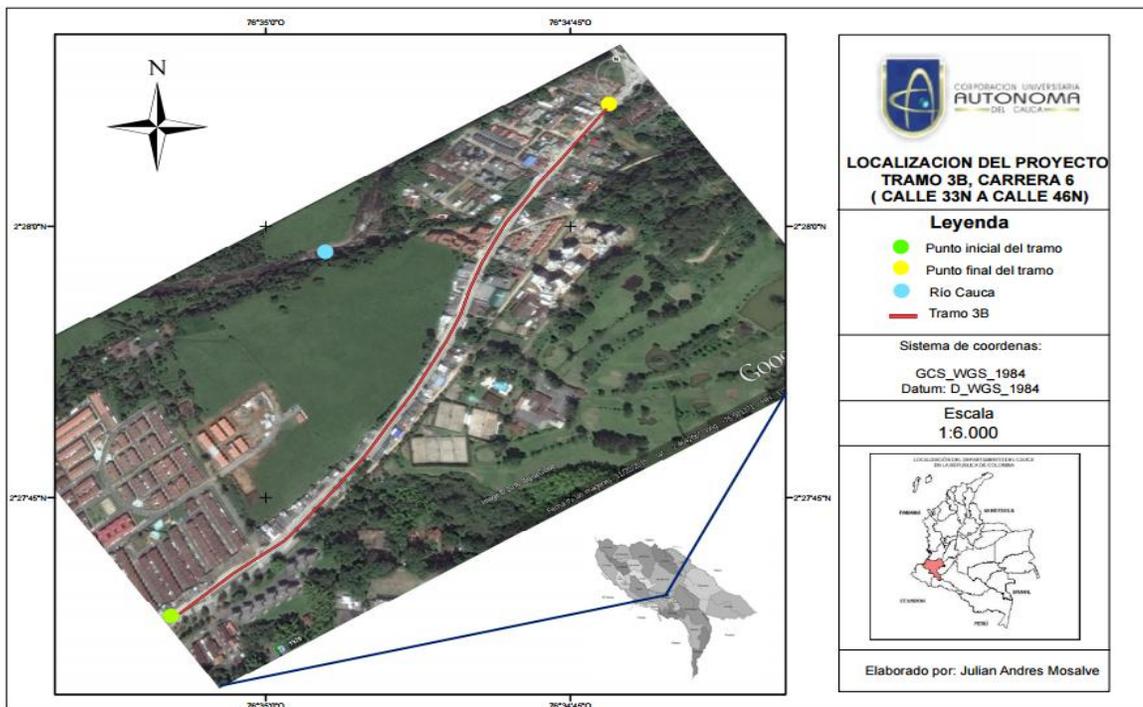
### 4.1 FASE 1

#### 4.1.1 Localización.

El proyecto se encuentra en el casco urbano del Municipio de Popayán, el cual se encuentra localizado al sur occidente de Colombia formando parte del Departamento del Cauca entre los 2° 27" de latitud norte y 76° 37" de longitud, desde el Meridiano de Greenwich. Se encuentra formando parte del Altiplano de Popayán y el Piedemonte de la cordillera Central. La cabecera municipal y ciudad capital está ubicada en el denominado Valle de Pubenza, localizada a los 02° 26' 39" de latitud norte y 76° 37' 17" de longitud oeste, con una altura sobre el nivel del mar de 1738 m. El área municipal es de 464 Km<sup>2</sup>.

Los límites del municipio son los siguientes: Por el Norte con los municipios de Cajibío y Totoró, por el Este con Totoró y Puracé, por el Sur con Puracé y Sotará y por el Oeste con Timbio y el Tambo.

**Figura 2. Localización del proyecto, TRAMO 3B: Carrera 6 (Calle 33N a Calle 46N)**



Fuente: Propia

#### 4.1.2 Recolección de información.

En esta fase se documentó el aspecto técnico sobre la construcción que se ejecutaría según la Ley 99 de 1993, Fundamentos de la política ambiental en Colombia, para cada obra civil se debe llevar un control ambiental con el cual se verifico el cumplimiento de las normas ambientales establecidas.

Se revisó la evaluación de impactos ambientales y alcance de impactos, realizado antes de la obra los cuales requieren para su elaboración, la identificación de los impactos sobre los elementos ambientales y sociales, inmediatamente después de haberse reconocido las actividades que se estaban realizando en los frentes de obra, se identificaron los impactos y sus alcances, para poder implementar el plan de manejo ambiental y aplicar las debidas actividades de mitigación en el proyecto tramo 3B.

Los elementos ambientales y sociales susceptibles de sufrir impactos, fueron seleccionados de acuerdo con las actividades de obra que se ejecutaron. Para determinar las acciones y los factores ambientales afectados por las obras se utilizó un listado de escala, identificando cuando una actividad podría producir un impacto sobre el elemento ambiental y social. La evaluación o calificación de los impactos identificados depende de las condiciones ambientales específicas donde se desarrolle el proyecto y de las actividades a realizar.

#### 4.2 FASE 2.

##### 4.2.1 Tabla de Identificación y Alcance de impactos ambientales con Método arboleda.

En esta fase se inicia con la unión de los evaluación de impactos ambientales de invias y el método arboleda lo que nos da como resultado esta tabla, algunos ítems no se incluyeron debido a que no aplican para este tipo de obra vial.

ALCANCE DE IMPACTOS AMBIENTALES							
Elemento ambiental	Impacto Ambiental	C	P	E	D	M	Ca
Agua subterránea	Alteración en zonas de recarga hídrica						
Geomorfológico	Alteración en zonas de recarga hídrica						
	Activación o generación de procesos erosivos o de generación en masa						

<b>Atmosférico</b>	Activación o generación de procesos erosivos o de generación en masa						
	Cambios en los niveles de ruido						
<b>Suelo</b>	Pérdida ó ganancia de suelo						
	Cambios en la calidad de los suelos						
	Alteración del uso actual						
<b>Biótico</b>	Afectación áreas ambientalmente sensibles						
	Cambios en la cobertura vegetal						
<b>Paisaje</b>	Alteración de los valores escénicos de una unidad de paisaje						
<b>Socioeconómico y Cultural</b>	Generación de desplazamiento poblacional y productivo.						
	Daños a la infraestructura de predios.						
	Afectación a la infraestructura de los servicios públicos.						
	Afectación a la infraestructura vial.						
	Alteración a la dinámica de las instituciones.						
	Afectación a las actividades económicas.						
	Afectación a la movilidad peatonal y vehicular						
	Generación de accidentes						
	Afectación al acceso a los predios						
	Incremento en la demanda de bienes y servicios						
	Generación de empleo						
	Afectación del patrimonio arqueológico y cultural						
	Generación de conflictos con la comunidad						
Afectación a la salud de los trabajadores							

Fuente: Propia

#### 4.2.2 Implementación de los Programas Ambientales.

El plan de manejo ambiental para el contrato 104 de 2014 Tramo 3B. Carrera 6 (Calle 33N a Calle 46N) contaba con los componentes social, ambiental y siso, en el que el componente ambiental era conformado por programas para su ejecución y seguimiento, estos tuvieron como objetivo compensar los impactos del proyecto sobre el medio ambiente, el patrimonio cultural, los habitantes naturales y cumplir

con la legislación y normatividad ambiental vigente, acatando los estándares y parámetros de calidad ambiental exigidos por la autoridad ambiental, esto se llevó a cabo mediante los recorridos diarios, diligenciamiento de formatos exigidos por el ente gestor, reuniones y charlas.

Se realizaron los monitoreos y mediciones de acuerdo con lo establecido en las fichas de manejo ambiental para cada componente, con el fin de llevar control sobre las actividades de construcción y su impacto sobre el medio ambiente. De esta manera se podrá evaluar y comprobar el cumplimiento de los objetivos de cada programa ambiental donde el seguimiento y desempeño Socio-ambiental se verificó en los Comités Técnicos unificados de Obra, realizados semanalmente.

Para darle cumplimiento a las actividades en esta fase, se asignó a cada programa del manejo ambiental sus impactos, actividades de mitigación y el tipo de manejo a ejecutar para después pasar a verificarlo con sus indicadores de cumplimiento.

### **4.3 FASE 3**

#### **Seguimiento de los Programas Ambientales.**

Se realizó el seguimiento a la aplicación y correcto desarrollo del PMA, en el que se contó con la ficha de evaluación de los resultados obtenidos en obra. También se identificaron los problemas durante y después de la actividad, al igual que las medidas correctivas tomadas para controlar y dar solución a los problemas identificados.

##### **4.3.1 Programa D1: Manejo de demoliciones, escombros y desechos de construcción.**

###### **▪ Identificación de impactos.**

- ❖ Alteración de las visuales paisajísticas.
- ❖ Generación de emisiones atmosféricas y material particulado.
- ❖ Generación de niveles de ruido.
- ❖ Niveles de accidentalidad.
- ❖ Ausencia o presencia de conflictos con la población, por la obstrucción total y/o parcial del espacio público (vías, andenes y separadores, entre otros.)

###### **▪ Actividades de mitigación.**

- ❖ Verificar la disposición de los residuos sólidos generados en el proyecto que cumplan con las especificaciones de reutilización.
- ❖ Manejo adecuado de escombros.

- ❖ Disposición final del material de demoliciones y movimientos de tierra en los sitios aprobados por la CRC.
- ❖ Reducción del impacto por el transporte de materiales.

- **Descripción de actividades a ejecutar.**

Se realizó demolición de las siguientes estructuras: Andenes, sardineles y pavimento flexible existente. Las actividades realizadas fueron las siguientes:

**Cerramiento y demarcación de las áreas de trabajo:**

Los cerramientos se realizaron en los frentes de obra con el fin de:

- ❖ Garantizar la seguridad de la obra.
- ❖ Aislar los trabajos y actividades que se realizaron dentro de la obra.
- ❖ Proteger las zonas vecinas como andenes y calles de la influencia directa de los trabajos en las vías.
- ❖ Se aislaron con malla las zonas intervenidas (Poli sombra de color verde y/o malla traslúcida), mínimo 1.50 m de altura.

**Manejo de residuos de excavaciones y demoliciones (escombros):**

- ❖ El sitio de disposición final de escombros se localiza en el Barrio María Occidente, Escombrera San Marino, de propiedad del señor Roberto Lehmann. Este sitio cuenta con viabilidad ambiental de la CRC y permiso de uso de suelo.
- ❖ Se entregó mensualmente a la Interventoría las fichas de disposición de escombros como registro de los volúmenes generados de escombros, demoliciones y material de excavación que se transportaron dentro de las 24 horas siguientes a la terminación de la actividad, fueron transportados al sitio de disposición final.
- ❖ El sitio o área de almacenamiento temporal de escombros fue señalado con colombinas y cinta de peligro, asegurándose que el escombro esté confinado y cubierto para que no hubiera riesgo de que, por causa de la lluvia, los sedimentos vayan a parar a los cuerpos de agua, sumideros del alcantarillado o las obras aledañas al área de acopio.
- ❖ Se implementaron pasamanos o escaleras en madera en los senderos peatonales debidamente señalizados, en los casos en que estos se sitúen a una determinada altura, con el fin de brindar seguridad al peatón.
- ❖ La carga dentro de las volquetas fue protegida con carpas o lonas debidamente aseguradas. En el evento de escape, pérdida o derrame de material en áreas de espacio público durante el recorrido, estas volquetas destinadas al transporte y disposición de escombros siguieron las rutas previamente aprobadas por la Interventoría y de acuerdo con lo contenido en el Plan de Manejo de Tránsito.
- ❖ Los volúmenes inferiores de 3 m<sup>3</sup> de escombros se recogieron y fueron acopiados temporalmente en obra. Los sitios de ubicación de los acopios temporales se seleccionaron definiendo el lugar en el que se produzca un menor impacto.



### **4.3.2 Programa D2: Almacenamiento y manejo de materiales de construcción.**

#### **▪ Identificación de impactos.**

- ❖ Generación de emisiones atmosféricas.
- ❖ Generación de ruido.
- ❖ Obstrucción, ocupación y deterioro del espacio público.
- ❖ Generación y aporte de sólidos a redes de alcantarillado.
- ❖ Generación de material particulado.

#### **▪ Actividades de mitigación.**

- ❖ Manejo adecuado de materiales de construcción.
- ❖ Reducción del impacto por el manejo y disposición de materiales de construcción.
- ❖ Evitar la ocupación de espacios de circulación vehicular o peatonal con materiales de construcción.
- ❖ Evitar la generación de material particulado y el aporte de sedimentos a las corrientes de agua y al sistema de alcantarillado.

#### **▪ Descripción de actividades a ejecutar.**

- ❖ Las mezclas de concreto en el sitio de la obra se realizaron sobre un geo textil o plástico. Esto aplica para las obras puntuales. Los derrames de mezcla de concreto, fueron recogidos y dispuestos de manera inmediata. La zona donde se presentó el derrame, se limpió de tal forma que no exista evidencia del vertimiento presentado.
- ❖ Los cortes de materiales se realizaron en húmedo con el fin de disminuir el material particulado.
- ❖ Las mezclas de concreto sobrantes no se permitieron botarlas o disponerlas al lado de la vía ni en zonas verdes. Estos sobrantes se trataron como escombros y su disposición final se realizó en el sitio dispuesto para ello (Escombrera San Marino).
- ❖ El concreto premezclado se suministró en mixer. En obra se realizó el lavado de la canaleta de la mixer, al considerar que esta debe ser lavada de manera inmediata. Se recogió en dos (2) canecas de 55 galones cada una, el agua de lavado y esta se dispuso en la vía intervenida sobre súbbase que serviría como otra herramienta para compactar.
- ❖ Los acopios de materiales (arenas, gravas, triturados) se cubrieron con plástico con el fin de que no sean lavados por lluvias y llegaran al sistema de drenaje y también para evitar la dispersión de material particulado. Con previa autorización

de la Interventoría, cuando el material de excavación pudo ser reutilizado, se adecuo en un sitio dentro del frente de obra para su almacenamiento temporal, el cual fue señalado mediante el empleo de colombinas y cinta de seguridad.

**Figura 4. Formato control de materiales.**

		<b>CONTROL DE MATERIALES</b>				Documento: FT-ISI-04 Versión: 00			
<b>FORMATO No. 4 CONTROL DE MATERIALES</b>									
<b>Fecha:</b> DD                      MM                      AA									
<b>PROYECTO</b> Rehabilitación Vial y Construcción del Espacio Público para el SETP del Tramo 3B: Carrera 6 (Calle 33N a Calle 46N)									
<b>CONTRATISTA</b> PERIODO				<b>CONSORCIO SERES</b>					
DIA	VOL 1	Nombre Proveedor VOL 1	VOL 2	Nombre Proveedor VOL 2	VOL 3	Nombre Proveedor VOL 3	VOL 4	Nombre Proveedor VOL 4	VOL total
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31									
Tipo de Material 1: Tipo de Material 2: Tipo de Material 3: Tipo de Material 4:		V1: Volumen del material 1 llevado al frente de la obra V2: Volumen del material 2 llevado al frente de la obra V3: Volumen del material 3 llevado al frente de la obra V4: Volumen del material 3 llevado al frente de la obra VT: Volumen total de material manejado en el día evaluado							
Nota: Los proveedores deben ser vigentes y permanecer registrados en el PIPMA									
_____ <small>(Firma)</small> <small>(Nombre)</small>				_____ <small>(Firma)</small> <small>(Nombre)</small>					
Contratista Obra				Interventoría					

#### 4.3.3 Programa D3: Manejo de campamentos e instalaciones temporales.

- **Identificación de impactos.**

- ❖ Generación de emisiones atmosféricas y material particulado.
- ❖ Generación de niveles de ruido.

- ❖ Inadecuado manejo de escombros: Agregados pétreos y arena, residuos de mezclas, recortes de varilla o hierro, puntillas, empaques de cartón, madera, etc.
- ❖ Carencia de las condiciones apropiadas del campamento: agua potable, inadecuado manejo de residuos sólidos, carencia de elementos de trabajo y seguridad apropiados, baterías sanitarias insuficientes e inapropiadas, mala distribución de las áreas de trabajo.
- ❖ Alteración e incomodidad a los residentes y establecimientos de la zona.

- **Actividades de mitigación.**

- ❖ Reducir los impactos sobre el medio ambiente por la instalación y operación de campamentos y sitios de acopio temporal de materiales.
- ❖ Proponer sitios apropiados para el funcionamiento de los campamentos para el personal administrativo y trabajadores e igualmente para el acopio temporal de materiales de obra.
- ❖ Minimizar la afectación a la población aledaña y al medio ambiente por la instalación y operación de campamentos y sitios de acopio temporal.

- **Descripción de actividades a ejecutar.**

El campamento de obra se localizó en la carrera 6 N°40N-79. Se construyó en guadua, láminas de zinc y poli sombra y el punto de atención al ciudadano (PAC) en la carrera 6 #35N 216. Los campamentos contaron con la adecuada señalización (informativa, preventiva y restrictiva) para garantizar la seguridad del lugar, impidiendo la entrada de personas extrañas.

Las instalaciones contaron con el servicio de agua, energía, alcantarillado, conectados por la red de servicios públicos de Popayán y se pagará a través de recibos.

Se instalaron en el campamento una unidad sanitaria, distribuida de la siguiente manera: Un baño para el personal de obra, un orinal, un baño para personal masculino administrativo y un baño para personal femenino administrativo del Consorcio. La limpieza de estos baños fue realizada por personal de obra o la brigada de aseo. Los baños estaban dotados de implementos de aseo (papel higiénico, jabón de manos, jabón en polvo, papelera, escoba, etc.).

En el campamento fue publicado el reglamento de higiene y seguridad industrial.

El campamento estuvo dotado de equipos de protección contra incendios, ubicados en sitios estratégicos debidamente señalizados.

Fue dispuesta una sección de primeros auxilios que constaba de: Camilla, botiquín portátil equipados con gasa, esparadrapo, algodón, alcohol, entre otros. Nota: El

botiquín para prevenir automedicaciones por parte de los trabajadores no contará con medicamentos (pastillas).

Los residuos sólidos generados en el campamento (no reciclables), se recolectaron en canecas debidamente protegidas contra la acción del agua, para posteriormente ser evacuados por el vehículo recolector de basura (Serviaseo).

#### **4.3.4 Programa D4: Manejo de maquinaria, equipos y transporte.**

- **Identificación de impactos.**

- ❖ Aumento en decibeles de ruido.
- ❖ Contaminación del aire.
- ❖ Afectación a la cobertura vegetal.
- ❖ Afectación en la calidad visual.
- ❖ Afectación a la salud de los trabajadores.
- ❖ Afectación de la infraestructura existente en los predios.
- ❖ Afectación en la movilidad.
- ❖ Alteración en los ingresos de la comunidad.
- ❖ Conflictos con comunidades e instituciones.
- ❖ Derrames de grasas y aceites.
- ❖ Alteración del tráfico vehicular y peatonal

- **Actividades de mitigación.**

- ❖ Cumplir con el 100% de los requerimientos propuestos en la ficha.
- ❖ Reducir las emisiones de contaminantes, para cumplir con la normatividad.
- ❖ Buscar que las emisiones de gases, partículas y ruidos generados, se encuentren dentro de los valores permisibles por las normas que lo rigen, las vías utilizadas para su movilización no se deterioren ni se vean afectadas en su tránsito vehicular y peatonal normal y el riesgo de accidentes que estas actividades produzcan se minimice.

- **Descripción de actividades a ejecutar**

#### **Maquinaria, equipos y vehículos requeridos en la obra:**

La maquinaria, equipo y vehículos empleados en la obra.

#### **MAQUINARIA:**

- Retroexcavadora de oruga.
- Motoniveladora.
- Vibro-compactador.

- Excavadora.

### **EQUIPOS MENORES:**

- Vibrador de concreto (3).
- Regla vibratoria (2).
- Saltarín – Compactador (2).
- Compresor (2).
- Equipo de topografía.
- Cortadora de pavimento (1).
- Pulidora (1).

### **VOLQUETAS**

- Cuatro (4) Volquetas doble-troque.
- Tres (3) volquetas sencillas.

- ❖ La maquinaria destinada para las actividades de construcción como motoniveladoras y retroexcavadoras, fueron transportadas en vehículos destinados para este fin (cama baja). Los vehículos pesados se desplazarán cumpliendo con las normas dispuestas por la Secretaria de Transito del municipio de Popayán.
- ❖ Se verifico que la maquinaria y vehículos ingresados a la obra se encuentren en perfectas condiciones de operación, con el fin de minimizar los niveles de ruido y emisiones de material particulado. Por lo anterior, se llevó un registro de la maquinaria para hacer seguimiento Semanalmente a su desempeño durante el tiempo que dure el proyecto. En las cuales también se solicitaron las certificaciones de emisiones de gases de vehículos, según lo contempla la Ley 769/02 del Código Nacional de Tránsito. Se verifico también la disposición del equipo de carretera.
- ❖ La inspección y supervisión de la maquinaria y equipos estuvo a cargo del residente SISO o Residente ambiental.

Figura 5. Formato inspección de maquinaria, equipo y/o vehículo.

MOVIDO FUTURA S.A.S		INSPECCIÓN DE MAQUINARIA, EQUIPO Y/O VEHICULO										Documento: FT-ISI-15					
Fecha:												Fecha:					
DD		MM		DD												Versión: 0	
FORMATO No. 15 - INSPECCIÓN DE MAQUINARIA, EQUIPO Y/O VEHICULOS (Registro Individual)																	
PERÍODO EVALUADO:																	
PROYECTO:																	
REHABILITACIÓN VIAL Y CONSTRUCCIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO PARA EL SETP DEL TRAMO 3B Carrera 6 (Calle 33N a Calle 46N) POPAYÁN																	
No. INTERNO		TIPO															
PLACA		REFERENCIA															
		ULTIMO MANTENIMIENTO EFECTUADO															
		Fecha			Horómetro			Kilometraje									
		Día: B M N.A.			Día: B M N.A.			Día: B M N.A.			Día: B M N.A.						
CONDICIONES GENERALES																	
Horómetro																	
Nombre del Operador																	
Estado físico																	
EPP																	
No. Interno																	
Estado																	
Frenos																	
Freno de																	
Neutral Líquido																	
Estado																	
Dirección																	
Neutral Hidráulico																	
Llaves																	
Cables																	
Luzes reflectora																	
Piso de Reversa																	
Equipos																	
Cilindros																	
Baterías																	
Cable																	
Sistema de Luces																	
Banda de																	
Cable																	
Batería (Baterías)																	
Encendido																	
Cable																	
Estructura general																	
Sistema de																	
Amortizadores																	
Embragues																	
Estructura de la																	
Cables y Prolas																	
Estructura de																	
Lubricación																	
Sistema de																	
Tracción																	
Accionamiento																	
Sistema																	
Lubricación																	
Compuertas																	
Cables																	
Sistema de																	
Equipos																	
Mantenimiento																	
Operación																	
Piso																	
MANTENIMIENTO POR FUERZA MAYOR - CORRECTIVO (DETECCIÓN DE FUGAS, AVERÍAS Y NO CONFORMIDADES CUANDO HAYA LUGAR)																	
Mantenimiento efectuado																	
Lugar de la reparación																	
Tiempo de duración																	
Personal responsable																	
NOTAS																	
No. INTERNO: Identificación exterior empleada por la Maquinaria, Equipo y/o Vehículos vinculados al Proyecto.																	
REFERENCIA: Clasificación según la capacidad o especificaciones dadas por la Marca o Fabricante de la Máquina, Equipo y Vehículo.																	
TIPO: Conjunto de características que definen la carrocería o el trabajo que desarrolla una Máquina, Equipo o Vehículo.																	
(Firma)										(Firma)							
										(Nombre)							
Contratista de Obra										Interventoría							

#### 4.3.5 Programa D5: Manejo de residuos líquidos, combustibles, aceites y sustancias químicas.

- **Identificación de impactos.**
- ❖ Aportes de residuos líquidos al sistema de alcantarillado y cuerpos hídricos
- ❖ Contaminación de suelos
- ❖ Generación de olores molestos y/o perjudiciales
- ❖ Enfermedades laborales

- **Actividades de mitigación.**

- ❖ Prevenir, controlar o mitigar el deterioro ambiental que genere la recolección y evacuación inadecuada de residuos líquidos (aguas residuales, domésticas e industriales) y sustancias químicas (combustibles, aceites y grasas) que se producen en la construcción de las obras.

- **DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES A EJECUTAR**

**Aguas Residuales:**

- ❖ Las aguas lluvias estancadas y las aguas negras, no fueron vertidas a la vía. Se dispone servicio de baño para el personal de obra.

**Manejo de Combustibles, aceites y sustancias derivadas:**

- ❖ La maquinaria utilizada para las obras, conto con el equipo de control de incendios (extintores), con capacidad y tipo de producto específico para el manejo del combustible utilizado y kit de derrames (El material a empleado en caso de derrame fue aserrín o arena fina).
- ❖ El almacenamiento de combustible se realizó en el campamento debidamente rotulado, en una zona con buena ventilación y alejada de fuentes de ignición y oficinas. Se prohibió el almacenamiento de combustibles en los frentes de obra.
- ❖ No se mezclaron productos incompatibles con combustibles y lubricantes. En la zona de almacenamiento de combustible se prohibió fumar y el uso de equipos de telefonía móvil.
- ❖ El manejo y disposición de aceites usados (RESPEL) se contrató la empresa Aserhi de la ciudad de Popayán, llevando un registro de su generación y entrega.

Para el abastecimiento de combustible para la maquinaria pesada (Motoniveladora, retroexcavadora, cargador, otras) se tuvo en cuenta el siguiente procedimiento:

- ❖ Se parqueo el vehículo abastecedor donde no cause interferencia, de tal forma que quede en una posición de salida rápida.
- ❖ Se garantizó la presencia de extintores cerca al sitio donde se realiza el abastecimiento (distancia no mayor de 3 m).
- ❖ Se verifico que no hayan fuentes que puedan causar incendio en los alrededores
- ❖ Se reportó inmediatamente a la interventoría ambiental cualquier derrame o contaminación del producto.
- ❖ Se presentaron derrames accidentales sobre el suelo, este se removió de forma inmediata, mediante el empleo de materiales como el aserrín o arena fina.

## Manejo de sustancias químicas:

Para las actividades de obra, se emplearon las siguientes sustancias químicas: A.C.P.M., cemento portland; para la fundición del pavimento rígido se emplearon Plastificante M40 y Antisol, los residuos de productos químicos como aceites, filtros de maquinaria y materiales o recipientes contaminados con productos químicos, Fueron entregados a la empresa encargada del manejo de dichos residuos, "Aserhi".

**Figura 6. Formato lista de chequeo uso de productos químicos.**

		LISTA DE CHEQUEO USO DE PRODUCTOS QUÍMICOS				Documento: FT- ISI-26 Versión: Fecha:		
<b>Ente Gestor</b>		Movilidad Futura S.A.S.						
<b>Periodo</b>								
<b>Proyecto/obra</b>		Rehabilitación Vial y Construcción del Espacio Público para el SETP de Popayán - Tramo 3B						
<b>No contrato</b>		103 de 2014						
<b>Contratista de obra</b>		Consortio Seres						
<b>Interventoría</b>		Consortio PEB-YC						
CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS								
UN	NOMBRE COMERCIAL	DESCRIPCIÓN PRODUCTO	CANTIDAD A USAR	PELIGRO (NFPA)				
RESPONSABLES MANEJO PRODUCTO QUIMICO								
No	NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	SEXO	EDAD	ACTIVIDAD	HORARIO		
1								
2								
CHEQUEO (REFERENCIA LEY 55 DE 1993)								
ITEMS	ACTIVIDADES					C	NC	NA
1	El SGSST cuenta con un programa de manejo, almacenamiento y eliminación de productos químicos.							
2	El proveedor suministró las fichas de seguridad y recomendaciones de manejo y/o se cuenta con fichas de seguridad en la empresa.							
3	Se tiene sistema de clasificación y ficha de control de cada producto químico.							
4	El rótulo por producto es claro, adecuado y de comprensión de quien lo manipula.							
5	La identificación usada para cada producto es igual al de la etiqueta.							
6	Los productos químicos se clasifican y almacenan de acuerdo a las normas internacionales.							
7	Las áreas de almacenamiento se encuentran debidamente señalizadas.							
8	Se capacitó y evaluó por competencias al personal que maneja los productos químicos.							
9	Los proveedores complementan el proceso de formación en manipulación de productos químicos y temas complementarios de seguridad.							
10	Los trabajadores conocen, usan y tienen a disposición las fichas de seguridad de los productos que manipulan.							
11	La salida de almacén de los productos químicos cuentan con ficha de control (salida, transporte y embalaje).							
12	Los trabajadores conocen los límites de exposición, las medidas de control y como reaccionar en caso de emergencia si se presenta un accidente con la manipulación y/o transporte del producto químico.							
13	Se tiene un programa de control y verificación a exposiciones de productos químicos.							
14	Se toman medidas de prevención para proteger el ambiente y/o verifica que no se presente impactos negativos por el uso de productos químicos.							
15	Se seleccionan productos químicos que generen menor riesgo al trabajador que los manipula.							
16	Se utiliza tecnología que reduzca el riesgo por manipulación de productos químicos.							
17	Se adecuan medidas de higiene de trabajo que reduzca el riesgo, de acuerdo al producto químico a usar y zona de trabajo.							
18	Se tiene Plan de contingencia que incluya la manipulación de productos químicos.							
19	Los trabajadores que manipulan los productos saben como reaccionar en caso de emergencia por accidente o derrame.							
20	El resto de empleados estan informados y conocen como reaccionar en caso de emergencia en el área de influencia por un accidente con productos químicos y/o otro tipo.							
21	Los encargados de la brigada de emergencias saben como reaccionar y que acciones tomar.							
22	Los productos químicos, recipientes y elementos contaminados se eliminan en la empresa.							
23	La eliminación esta a cargo de una entidad certificada por la autoridad competente.							
24	Se realiza almacenamiento temporal de productos RESPEL y la zona de almacenamiento cumple con las condiciones de seguridad.							
25	Se cumple con las condiciones de seguridad en el transporte de los productos RESPEL.							
<b>Responsable de inspección</b>								
(Firma)			(Firma)					
(Nombre)			(Nombre)					
Contratista de Obra			Interventoría					

#### **4.3.6 Programa D6: Manejo de estructuras y aseo de la obra.**

- **Identificación de impactos.**

- ❖ Contaminación del aire
- ❖ Alteración del uso actual del suelo
- ❖ Alteración de la calidad visual
- ❖ Accesibilidad de la comunidad (senderos).

- **Actividades de mitigación.**

- ❖ Separar en la fuente de trabajo los residuos generados.
- ❖ Conservar la obra limpia.

Todas las actividades de prevención, mitigación y corrección de impactos se realizaron con la brigada Orden, aseo y limpieza BOAL.

- **Descripción de actividades a ejecutar.**

- Capacitación del personal de la obra:**

- ❖ La educación ambiental fue dirigida a los trabajadores del proyecto para brindar un correcto manejo y disposición de las basuras y de los residuos sólidos comunes y especiales, con el fin de que las medidas fueran aplicadas durante las labores de construcción del proyecto. Dicha capacitación se realiza semanalmente con un tema en específico y al final de cada charla se diligenciaba la ficha firmada por los asistentes.

#### **Manejo integral de los residuos sólidos:**

- ❖ Para cumplir con el manejo integral de los residuos sólidos se llevaron a cabo las siguientes actividades:
  - Clasificar y reducir en los diferentes sitios de trabajo los residuos generados donde también se contaba con un punto ecológico portable que se ubicaba donde hubiera más actividad de obra.
  - Recolectar y almacenar temporalmente.
  - Disposición final: Reutilización, reciclaje.
- ❖ El manejo integral de los residuos sólidos se inició a partir de la clasificación en la fuente, es decir, en el sitio donde se producen; para ello, se tuvo conocimiento del tipo de residuos que se generaron en la obra y se capacitó al personal en la separación y clasificación de los mismos desde la fuente.

**Tabla 8. Clasificación, descripción y alternativas de reducción de residuos sólidos.**

Tipo de Residuo	Características	Alternativa de Reducción
Reciclable	Partes y piezas de equipos, residuos de varillas y aceros, entre otros. Se consideran residuos aprovechables.	Recuperación: Se puede establecer un mercado de piezas recuperadas o disponibles para el personal que recicla en la ciudad.
Empaques, envases y embalajes, papel	Materiales diversos (metal, cartón, plástico y madera) relacionados con insumos en empaques. Son aprovechables siempre y cuando no provengan de elementos o sustancias identificadas como peligrosas.	Los recicladores pueden hacer uso de ellos previo almacenamiento.
Basuras Doméstica	Se refiere a los desperdicios orgánicos provenientes de la operación donde se lleven a cabo las obras, son considerados residuos aprovechables y son producidos por los obreros. Dado que la obra está ubicada en el sector urbano de Popayán, no requiere de la instalación de cocinas en los campamentos.	Disponer en bolsas para ser entregados a la Empresa encargada de la recolección de residuos en la ciudad de Popayán (SERVIASEO POPAYÁN S.A. E.S.P.).

Fuente: Plan de manejo ambiental tramo 3B, 2014.

Se contó con dos Brigadas de Orden, Aseo y Limpieza (BOAL), quienes estuvieron dedicados a labores de orden y limpieza del área general de la obra, además del mantenimiento del cerramiento de la misma. Cada brigada estuvo compuesta por 2 trabajadores quienes portaban elementos y herramientas menores (pica, pala, boogie con llanta de neumático, martillos, señalización, bolsas plásticas, escobas, elementos de aseo y demás requeridos). La BOAL tendrá dedicación exclusiva para el desarrollo de las labores ambientales.

El personal de la Brigada conto con indumentaria distintiva de color naranja con las siguientes características:

Cinta reflectiva: Gris plata - alta reflectividad nocturna.  
Impresos: Logo de Movilidad Futura S.A.S en el bolsillo pecho izquierdo. Logo del Municipio de Popayán en el bolsillo pecho derecho  
En la espalda irá: Logotipo de Movilidad Futura S.A.S.  
Nombre de Contratista: Consorcio SERES.

En el transcurso de cada día laboral, la brigada mantuvieron los frentes de obra en óptimas condiciones de limpieza, orden y aseo; recogieron los desperdicios, basuras y aquellos elementos extraños presentes en la zona donde se realicen las obras.

La brigada mantuvo en perfecto estado, libres y limpios, los senderos peatonales y andenes provisionales para la circulación de los peatones y mantendrá en buen estado el cerramiento de la obra.

### **Recolección de residuos:**

- ❖ La recolección inicial de los residuos se realizo en cuatro (4) tipos de canecas, ubicadas en un punto ecológico, hasta ser llevadas a un sitio definido para ser recogido por la empresa de recolección de basura (Serviaseo). La clasificación posterior, material reciclable, implica la disposición de dos (2) canecas más, las cuales se localizarán en el campamento. Los residuos ordinarios no permanecieron por más de 72 horas en los frentes de trabajo.

Las canecas estarán debidamente rotulados e identificadas con un color.

**Figura 61. Almacenamiento de residuos en canecas**



Fuente: Plan de manejo ambiental tramo 3B, 2014.

Se emplearán los siguientes colores en las canecas:  
Verde: Residuos orgánicos (ordinarios).  
Gris: Material reciclable.  
Rojo: Residuos especiales y/o peligrosos (RESPEL).  
Azul: Envases plasticos y vidrio.



#### **4.3.7 Programa D7: Manejo de aguas superficiales.**

- **Identificación de impactos.**
  - ❖ Aporte de vertimientos líquidos y sólidos con contenidos de grasas, aceites, sedimentos y desechos de obra a la red de alcantarillado.
  - ❖ Cambios puntuales en la red de alcantarillado
  - ❖ Cambio en el patrón de drenaje, colmatación u obstrucción de drenajes.
  - ❖ Prevenir y atenuar la afectación de los drenajes receptores de vertimientos y sistemas de alcantarillado por causas atribuibles al desarrollo de las obras.
  - ❖ Practicar las normas y recomendaciones sobre los vertimientos líquidos y calidad del agua.
  
- **Actividades de mitigación.**
  - ❖ Ejecutar el 100% de las medidas previstas en este programa.
  - ❖ Lograr que las actividades de obra generen un 0% de afectación sobre los sistemas de alcantarillado.
  
- **Descripción de actividades a ejecutar.**
  - ❖ Se realizó la protección de los sumideros mediante el cubrimiento de estos con malla translúcida en su tapa, con el fin de que se no fueran afectados por el aporte de sólidos y sedimentos; esta malla se reemplazó cada vez que fue necesario, los residuos de la limpieza de sumideros fueron almacenados en sitios de acopio temporal y posteriormente dispuestos como escombros y se evacuaron al lugar de disposición final.
  - ❖ Se cubrieron los materiales de construcción con plásticos, para evitar el arrastre de partículas hacia los sumideros y algunos sitios de acopio fueron dispuestos lo más alejado del sistema de drenaje.
  - ❖ El mantenimiento de los sumideros se realizaron una vez por semana en época de verano y dos veces por semana en época de lluvias.
  - ❖ Se programaron brigadas de limpieza (BOAL), incluyendo el barrido de material suelto residual, que pueda ser arrastrado por la escorrentía superficial hacia el sistema de alcantarillado.
  - ❖ Quedo prohibido el vertimiento de aceites, combustibles y desechos de todo tipo en los cuerpos de agua cercanos a los tramos de obra o en el sistema de alcantarillado.
  - ❖ Los empozamientos producidos por aguas lluvias en excavaciones fueron evacuados hacia sumideros existentes, iniciando la evacuación a más tardar después de 24 horas de generarse, si era el caso se utilizaba una moto bomba.

- ❖ Se mantuvieron limpios los canales, zanjas, tuberías, pozos y cualquier otro medio de drenaje y equipo necesario para desviar o remover el agua de las excavaciones superficiales y de las áreas de fundición y relleno.

#### **Manejo de Cuerpos de Agua:**

- ❖ Se cubrieron los materiales de construcción con plásticos para evitar el arrastre de partículas hacia los cuerpos de agua (Rio Cauca).
- ❖ No fueron dispuestos sitios de acopio de materiales cerca al Rio Cauca.
- ❖ No se permitió la disposición de residuos sólidos al Rio.

#### **Lavado de mixer:**

- ❖ Se realizó en obra el lavado de las canaletas de la mixer, puesto que el lavado de estas debe ser de manera inmediata. El agua de lavado se recolecto en dos canecas; después de recogida será dispuesta en la vía intervenida u otras zonas (áreas de espacio público intervenidas, detrás de sardineles). El residuo sólido se dispuso junto con el material de escombros que se encuentre acopiado en obra para su disposición final o empleado para relleno de baches en la vía aledaña al frente de obra. No se requirió tramitar permiso de vertimientos.

En la duracion de todo el proyecto no hubo ninguna afectacion a fuentes hidricas.

**Figura 8. Formato sumideros presentes en el frente de obra.**

 <b>MOVILIDAD FUTURA S.A.S.</b> <small>Empresa Especializada en Soluciones Integrales de Transporte</small>	<b>SUMIDEROS PRESENTES EN EL FRENTE DE OBRA</b>	Documento: FT-ISI-09 Versión: 00		
<b>FORMATO No. 9 - Sumideros presentes en el frente de obra</b>				
Fecha:                    DD                    MM                    AA CONTRATO DE OBRA:                    103 DE 2014 PROYECTO: Rehabilitación Vial y Construcción del Espacio Público para el SETP del Tramo 3B: Carrera 6 (Calle 33N a Calle 46N) CONTRATISTA <b>CONSORCIO SERES</b> PERIODO EVALUADO                    _____				
<b>SEMANA (Fecha del período)</b>	<b>Frente de Obra</b>	<b>No. De sumideros presentes en el frente de obra</b>	<b>Estado de los sumideros</b>	<b>Tipo de Protección dado a los sumideros</b>
1				
2				
3				
4				
5				
_____ <small>(Firma)</small> _____ <small>(Nombre)</small>				

#### 4.3.8 Programa D8: Manejo de excavaciones y rellenos

- **Identificación de impactos.**

- ❖ Molestias en la población que reside o transita por el sector.
- ❖ Alteración de la calidad visual y paisajística.
- ❖ Afectación de la salud de los trabajadores y de la comunidad.
- ❖ Afectación en la calidad del suelo
- ❖ Afectación en la calidad del aire
- ❖ Aumento en los niveles de ruido
- ❖ Pérdida de la cobertura vegetal.
- ❖ Afectación en la movilidad.
- ❖ Conflictos con comunidades del AID e instituciones.

- **Actividades de mitigación.**

- ❖ Evitar la afectación de la vegetación presente en el AID.
    - ❖ Evitar alteraciones en el tráfico vehicular y tránsito peatonal.

- **Descripción de actividades a ejecutar.**

**Excavaciones:**

El replanteo la localización de los sitios de excavación, incluyo la materialización en el terreno de los ejes de todas las tuberías enterradas sobre las que pudo existir riesgo de afectación y que hayan sido identificadas en la fase de diseños, así como de las que se hayan podido establecer como resultado de la interacción con las diferentes empresas de servicios públicos.

- ❖ Las actividades de excavación se realizaron bajo el seguimiento del personal de Arqueología. Este personal es contratado por el Ente Gestor Movilidad Futura S.A.S.
- ❖ Las áreas de excavación se aislaron y señalizaron en forma adecuada. Para tal fin fueron utilizados dispositivos y elementos temporales tales como señales preventivas y cintas de seguridad que permitan minimizar los riesgos de accidentes.
- ❖ El material de excavación que pudo ser reutilizado, fue cubierto con plástico.
- ❖ Terminadas las obras, el espacio público afectado se recuperó y restauró, así como también la zona de almacenamiento de acuerdo con su uso, garantizando la reconfiguración total de la infraestructura y el retiro y disposición adecuada de los materiales y elementos provenientes de las actividades constructivas.
- ❖ Los materiales sobrantes de la excavación se retiraron de forma inmediata de la obra rápidamente como sean generados empleando la retroexcavadora para el cargue de volquetas.

**Rellenos:**

- ❖ El transporte de materiales de relleno se realizó mediante volquetas debidamente carpadas.
- ❖ El acabado de la superficie rellenada temporalmente, permitió el tránsito vehicular. Los hundimientos producto de la escorrentía y el paso permanente de tráfico, fueron rellenados y apisonados.

**4.3.9 Programa D9: Control de emisiones atmosféricas y ruido.**

- **Identificación de impactos.**

- ❖ Generación de emisiones atmosféricas y material particulado
- ❖ Generación de niveles de ruido
- ❖ Incomodidades a la comunidad

- **Actividades de mitigación.**

- ❖ Atenuar la generación de ruido por tráfico automotor empleado en las obras como maquinaria, equipos y vehículos.
- ❖ Reducir las incomodidades a la población.
- ❖ Reducir al mínimo los niveles de exposición a factores de riesgo.

▪ **Descripción de actividades a ejecutar.**

Para dar cumplimiento a la resolución N° 001792 de 1990 de los Ministerios de Salud y Trabajo en las áreas de trabajo, que reglamentan el tiempo máximo permitido de exposición de acuerdo al nivel de ruido soportado, sean estos continuos o intermitentes se tienen las siguientes tablas para cumplir con esta normatividad a tener en cuenta a la hora de realizar las actividades de obra y monitoreos de ruido realizados.

**Tabla 9. Estándares Máximos Permisibles de Niveles de Emisión de Ruido.**

Sector	Subsector	Estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental en DB(A)	
		Día	Noche
Sector A. Tranquilidad y Silencio	Hospitales, bibliotecas, guarderías, sanatorios, hogares geriátricos.	55	45
Sector B. Tranquilidad y Ruido Moderado	Zonas residenciales o exclusivamente destinadas para el desarrollo habitacional, hotelería y hospedajes.	65	50
	Universidades, colegios, escuelas, centros de estudio e investigación		
	Parques en zonas urbanas diferentes a los parques mecánicos al aire libre.		
Sector C. Ruido Intermedio Restringido	Zonas con usos permitidos industrias en general, zonas portuarias, parques industriales, zonas francas.	75	70
	Zonas con usos permitidos comerciales, como centros comerciales, almacenes, locales o instalaciones de tipo comercial,	70	55

	talleres de mecánica automotriz e industrial, centros deportivos y recreativos, gimnasios, restaurantes, bares, tabernas, discotecas, bingos y casinos.		
	Zonas con usos permitidos de oficina.	65	50
	Zonas con usos institucionales.		
	Zonas con otros usos relacionados, como parques mecánicos al aire libre, áreas destinadas a espectáculos públicos al aire libre, vías troncales, arterias, vías principales.	80	70
Sector D. Zona Suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado	Residencial suburbana.	85	45
	Rural habitada destinada a explotación agropecuaria.		
	Zonas de recreación y descanso, como parques naturales y reservas naturales.		

Fuente: Plan de manejo ambiental tramo 3B, 2014.

**Tabla 10. Valores límites permisibles para ruido continuo o intermitente.**

Exposición diaria (horas)	8	4	2	1	0,5	0,25	0,125
Nivel de ruido DB(A)	85	90	95	100	105	110	115

Fuente: Plan de manejo ambiental tramo 3B, 2014.

- ❖ Se verifico el certificado vigente de revisión mecánica de los vehículos de transporte de materiales o personal.
- ❖ Se superaron algunas normas de ruido por actividades propias de las obras, y se realizaron los ajustes y cambios necesarios al proceso de construcción para reducir dichos niveles de ruido debidamente concertado con la Interventoría, de acuerdo a los monitoreos efectuados y la descripción de las actividades realizadas en el momento de la medición.

La tabla 8 muestra los rangos típicos de nivel de presión sonora (NPS) equivalente en las distintas fases del proceso constructivo y para el tipo de Obra Pública.

**Tabla 11. Rangos típicos de NPS equivalente en DB, para tipos de obras Públicas.**

<b>Etapa constructiva</b>	<b>Obra Pública</b>
Limpieza del terreno	84
Excavaciones	88
Fundiciones	88
Levante de estructuras	79
Terminación	84

Fuente: Plan de manejo ambiental tramo 3B, 2014.

- ❖ Las quejas por ruido fueron recibidas por parte del Área Socio Ambiental, seguidamente se investigó la procedencia de dicho evento y se tomaron las acciones necesarias para garantizar el cumplimiento de los niveles establecidos, con el propósito de realizar los ajustes necesarios al proceso

#### **Monitoreo de Ruido:**

Para los monitoreos realizados, se describe el siguiente procedimiento:

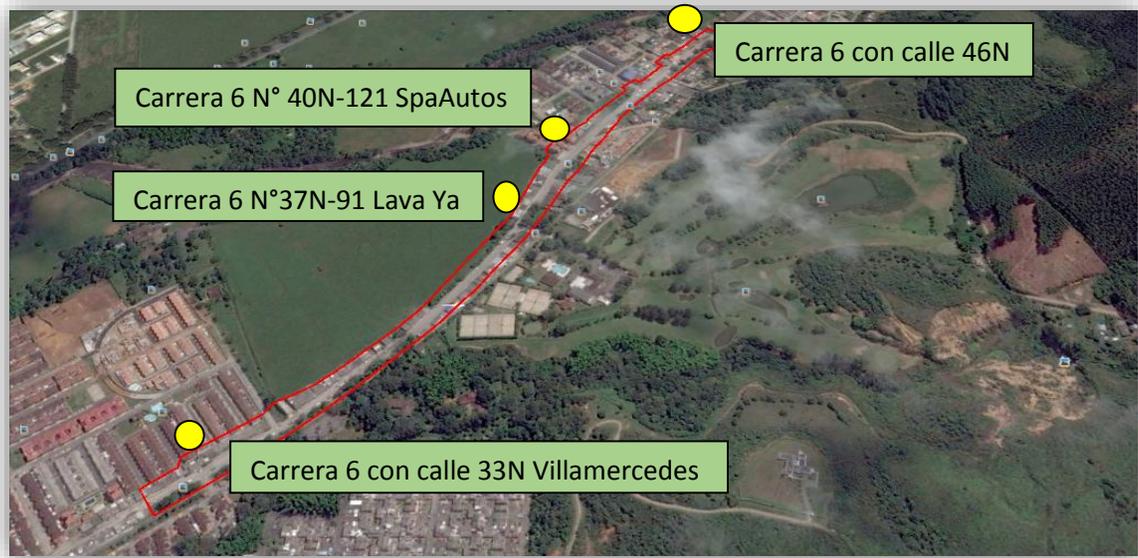
- ❖ El monitoreo se efectuó en campo, en los puntos concertados y durante el tiempo requerido, utilizando el equipo, seguridad y ética profesional que se requiere para obtener una muestra representativa.
- ❖ El equipo a utilizado fue un Sonómetro digital que cumplía con las siguientes especificaciones: Rango de medición entre 20 y 140 DB, lectura en tiempo real, micrófono de ½ pulgada, diseño acorde a la norma IEC 61260 ASNI S 1.11 para medidores de nivel de ruido que cumple con los requisitos de la American National Standards Specification for Sound Level Meters Clase Tipo 2, con capacidad para medir el nivel equivalente de presión sonora con ponderación frecuencial A, respuesta lenta directa (500 mseg), resolución 0.1 DB, pantalla antiviento y un trípode para su montaje.
- ❖ Sitios de muestreo: Cuatro puntos en el frente de obra, considerando la mayor y menor incidencia sonora.
- ❖ Las mediciones fueron realizadas a una distancia de 1.5 metros de la calzada y a 1.2 metros del suelo, debido a las distancias entre el punto de medición y la altura de las fuentes generadoras de ruido, de conformidad con lo establecido en la resolución 0627/06.
- ❖ Tiempo de medida: Veinte (20) minutos medidos en forma continua.
- ❖ Horario del monitoreo: Se consideraron las horas pico de mayor influencia vehicular y las de menor influencia vehicular.
- ❖ Jornada de monitoreo: Periodo diurno.
- ❖ Condiciones climáticas: Se tomó registro de los siguientes aspectos, teniendo en cuenta las condiciones meteorológicas, de acuerdo con el

artículo 20 de la resolución 0627/06: Tiempo seco, no debe haber lluvias, lloviznas, truenos o caída de granizo, el pavimento deberá estar seco, la velocidad del viento no será superior a tres metros por segundo (3 m/s); además de lo anterior se tomará registro de la temperatura y otras observaciones que se estimen convenientes.

En caso de que en los días programados para los monitoreos hubiera presencia de lluvias, se concertó otra fecha, previa autorización de la Interventoría.

Frecuencia del monitoreo: Bimensual.

**Figura 9. Puntos de monitoreo tramo 3B.**



Fuente: Propia.

**Figura 10. Formato Monitoreo de ruido.**

	CONTRATO N° 103 DEL 2014			
	REHABILITACIÓN VIAL Y CONSTRUCCIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO PARA EL SETP DEL TRAMO 3B			
	<b>MONITOREO DE RUIDO</b>			
ETAPA:		SITIO:		
FECHA:		ESTADO DEL TIEMPO:		
HORA INICIO:		HORA DE TERMINACIÓN:		
<b>N°</b>	<b>TRAMO</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>MEDICION (dB)</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
PROMEDIO				
Realizado por : _____				

**4.3.10 Programa D10: Manejo de patrimonio arqueológico e histórico de la nación.**

- **Identificación de impactos.**
- ❖ Hallazgos fortuitos, resultantes de los procesos de construcción, excavación y demolición.
- ❖ Impactos sobre la integralidad de monumentos, construcciones, o espacios de valor histórico o patrimonial, como resultado de la alteración arquitectónica por las obras del proyecto, o como resultado del impacto de los proyectos de transporte en casos de cambios en las configuraciones viales.

- **Actividades de mitigación.**
- ❖ Informar oportunamente a las entidades y autoridades competentes sobre los hallazgos encontrados, para preservar los monumentos presentes.
- **Descripción de actividades a ejecutar.**
- ❖ Antes y durante las actividades de excavación, se informó al grupo de Arqueología de Movilidad Futura para que realice el acompañamiento y seguimiento, atendiendo las observaciones o requerimientos que este manifieste.
- ❖ Se realizó capacitación al personal al inicio de la obra y cada que ingrese un nuevo personal, sobre el tema de Arqueología. Esta capacitación estuvo a cargo de la Residente ambiental.
- ❖ Si se encuentran hallazgos arqueológicos durante las actividades de excavación, se produjo a suspender las actividades de manera inmediata y se informará al grupo de Arqueología sobre el hallazgo. El grupo de Arqueología comunicó directamente al ICANH, aislada de las actividades de obra y protegida de posibles saqueos por las autoridades competentes, hasta que las entidades responsables se hagan cargo del tema. El contacto directo con el ICANH, lo hará el grupo de Arqueología.

## CAPITULO IV: RESULTADOS

### 9.1 Resultados evaluación Alcance de impactos ambientales con Método arboleda.

**Tabla 12. Alcance de impactos ambientales Método arboleda.**

ALCANCE DE IMPACTOS AMBIENTALES							
Elemento ambiental	Impacto Ambiental	C	P	E	D	M	Ca
<b>Agua subterránea</b>	Alteración en zonas de recarga hídrica	N	0,8	0,8	0,2	0,2	1,50
<b>Geomorfológico</b>	Alteración en zonas de recarga hídrica	N	0,8	0,8	0,2	0,2	1,50
	Activación o generación de procesos erosivos o de generación en masa	N	0,1	0,8	0,2	0,5	0,88
<b>Atmosférico</b>	Activación o generación de procesos erosivos o de generación en masa	N	0,8	0,8	0,2	0,5	2,84
	Cambios en los niveles de ruido	N	0,8	0,8	0,2	0,7	3,74
<b>Suelo</b>	Pérdida ó ganancia de suelo	N	1,0	0,8	0,2	0,8	5,08
	Cambios en la calidad de los suelos	N	1,0	0,8	0,2	0,5	3,40
	Alteración del uso actual	N	1,0	0,8	0,2	0,5	3,40
<b>Biótico</b>	Afectación áreas ambientalmente sensibles	N	0,5	0,8	0,2	0,3	1,44
	Cambios en la cobertura vegetal	N	0,2	0,8	0,2	0,3	0,94
<b>Paisaje</b>	Alteración de los valores escénicos de una unidad de paisaje	N	0,7	0,8	0,2	0,3	1,78
<b>Socioeconómico y Cultural</b>	Generación de desplazamiento poblacional y productivo.	N	0,1	0,5	0,2	0,1	0,64
	Daños a la infraestructura de predios.	N	0,8	0,8	0,2	0,8	4,18
	Afectación a la infraestructura de los servicios públicos.	N	0,3	0,8	0,2	0,5	1,44
	Afectación a la infraestructura vial.	N	1	0,8	0,2	1	6,20
	Alteración a la dinámica de las instituciones.	N	0,2	0,8	0,2	0,5	1,16
	Afectación a las actividades económicas.	N	0,3	0,8	0,2	0,5	1,44
	Afectación a la movilidad peatonal y vehicular	N	0,3	0,8	0,2	0,3	1,10
	Generación de accidentes	N	0,2	0,8	0,2	0,3	0,94
	Afectación al acceso a los predios	N	0,3	0,8	0,2	0,3	1,10

	Incremento en la demanda de bienes y servicios	N	0,1	0,8	0,2	0,1	0,66
	Generación de empleo	N	0,8	0,8	0,2	0,5	2,84
	Afectación del patrimonio arqueológico y cultural	N	0,3	0,8	0,2	0,2	0,94
	Generación de conflictos con la comunidad	N	0,2	0,8	0,2	0,3	0,94
	Afectación a la salud de los trabajadores	N	0,1	0,8	0,2	0,2	0,71

## 9.2 Resultados Programa D1. Manejo de Demoliciones y Escombros.

Durante el desarrollo de las obras, se reportaron los siguientes volúmenes de material de escombros (demolición de losas de concreto y espacio público) y tierra, estos fueron dispuestos según lo estipulado en el PMA: escombrera San Marino y Talleres Municipales.

En este último lugar solo fueron llevados los materiales para reutilizar como la demolición de la carpeta asfáltica. Esta directriz fue realizada por la entidad contratante directamente al contratista por medio de correo electrónico, el cual notificó a interventoría y estos a nosotros con fecha (mayo. 26, 2015).

Durante el año 2016 en el proyecto se realizaron actividades de excavación en los frentes de trabajo. El volumen de excavación acumulado fue de 4159 m<sup>3</sup> material, de los cuales 3910 m<sup>3</sup> de excavaciones corresponden al 94,01% y 249 m<sup>3</sup> de demoliciones que corresponden al 5,98% del total que ha sido dispuesto en la escombrera San Marino localizada en sector María de Occidente y autorizada para dicha actividad y propuesta en el PMA, las volquetas transportadoras debidamente carpadas hasta el sitio de disposición final.

### ▪ Indicador de cumplimiento

$$\% \text{ Volumen de disposición} = \frac{V_d, \text{ Volumen m}^3 \text{ dispuesto en sitio autorizado}}{V_c, \text{ Volumen generado m}^3} * 100$$

**Tabla 13. Porcentaje volumen de disposición 2016.**

<b>Mes</b>	<b>% Volumen de disposición</b>
Enero	$\frac{250 \text{ m}^3}{250 \text{ m}^3} * 100 = 100\%$
Febrero	$\frac{728 \text{ m}^3}{728 \text{ m}^3} * 100 = 100\%$
Marzo	$\frac{532 \text{ m}^3}{532 \text{ m}^3} * 100 = 100\%$
Abril	$\frac{926 \text{ m}^3}{926 \text{ m}^3} * 100 = 100\%$
Mayo	$\frac{383 \text{ m}^3}{383 \text{ m}^3} * 100 = 100\%$
Junio	$\frac{587 \text{ m}^3}{587 \text{ m}^3} * 100 = 100\%$

$$\% \text{ Autorizaciones para disposición de escombros} = \frac{\text{N}^\circ \text{ sitios autorizados}}{\text{N}^\circ \text{ sitios contemplados}} * 100$$

$$\% \text{ Autorizaciones para disposición de escombros} = \frac{2}{2} * 100 = 100\%$$

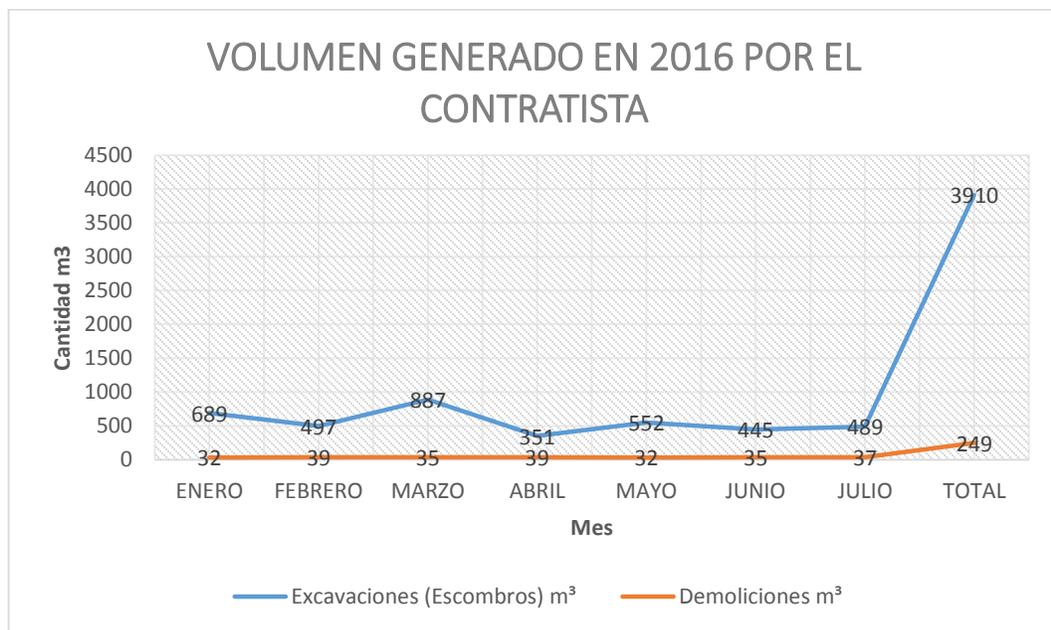
- Para todos los meses el indicador para autorización de disposición de escombros siempre fue constante debido a que solo hay dos sitios autorizados para dicha actividad los cuales son escombrera SAN MARINO y TALLERES MUNICIPALES.

**Tabla 14. Excavaciones y demolición en 2016.**

<b>Periodo</b>	<b>Excavaciones (Escombros) m<sup>3</sup></b>	<b>Demoliciones m<sup>3</sup></b>	<b>TOTAL m<sup>3</sup></b>
ENERO	689	32	<b>721</b>
FEBRERO	497	39	<b>536</b>
MARZO	887	35	<b>922</b>
ABRIL	351	39	<b>390</b>

MAYO	552	32	<b>584</b>
JUNIO	445	35	<b>580</b>
JULIO	489	37	<b>526</b>
TOTAL	3910	249	<b>4159</b>

**Grafica 4. Volumen generado por el contratista en 2016.**



Durante el año 2016 de la ejecución del proyecto se instalaron 3219,1 m de poli sombra verde con malla azul y 1788 guaduas para el cerramiento perimetral en los frentes de obra; al inicio de las obras se mantuvieron aislados los frentes de trabajo con presencia de excavaciones, acopios de materiales y movimientos de maquinaria y equipos. Una vez se terminaba este tipo de actividades la señalización de los sitios de trabajo se cambiaba por delineadores tubulares y cinta de peligro, debido a que en el lugar no se podía instalar las guaduas que sostenían la poli sombra verde.

**Fotografía 1. Cerramiento de obra.**



**Fotografía 2. Excavaciones frente de obra.**



**Fotografía 3.Cargue de excavaciones.**



En la etapa constructiva el suelo se vio afectado por la remoción y extracción de pequeñas y grandes cantidades de suelo, la alteración en superficie debido a la eliminación de cobertura vegetal existente y nivelación del terreno, en el año 2016 se generó un volumen de 3910 m<sup>3</sup> en excavaciones y 249 m<sup>3</sup> en demoliciones. Este impacto es de considerarse ya que presenta una gran intensidad, fue mitigable para este componente se abordaran de manera especial en el plan de manejo ambiental.

### **9.3 Resultados Programa D2. Almacenamiento y Manejo de Materiales de Construcción.**

El contratista contó con un almacén de obra donde se recibía y despachaba los insumos para realizar las labores de la brigada y obreros, el acopio se realizó en depósitos provisionales implementados en cualquiera los frentes de obra.

Los materiales que almacenaban fueron: acero de refuerzo, madera redonda,

tablas. Los sobrantes de estos eran reutilizados en la obra, tuberías, maquinaria pequeña y herramientas necesarias para la ejecución del proyecto maquinaria

La interventoría realizó los seguimientos mediante supervisiones de obra a los frentes de trabajo habilitados; para el tratamiento adecuado de los materiales acopiados en obra (protección con plástico).

▪ **Indicador de cumplimiento**

$$\% \text{ material utilizado} = \frac{\text{Volumen de material dispuesto en obra}}{\text{volumen de material utilizado}} * 100$$

**Tabla 15. Porcentaje de material utilizado en obra mes Enero.**

Mes	Material	% Material utilizado
<b>Enero</b>	Arena	$\frac{87}{87} * 100 = 100\%$
	Subbase	$\frac{378}{378} * 100 = 100\%$
	Mejoramiento	$\frac{155}{155} * 100 = 100\%$
	Triturado	$\frac{26}{26} * 100 = 100\%$
	Cemento	$\frac{300}{300} * 100 = 100\%$
	Hierro	$\frac{270}{270} * 100 = 100\%$
	Concreto	$\frac{287,25}{287,25} * 100 = 100\%$

**Tabla 16. Porcentaje de material utilizado en obra mes Febrero.**

Mes	Material	% Material utilizado
<b>Febrero</b>	Arena	$\frac{85}{85} * 100 = 100\%$
	Subbase	$\frac{479}{479} * 100 = 100\%$

	Mejoramiento	$\frac{559}{559} * 100 = 100\%$
	Triturado	$\frac{18}{18} * 100 = 100\%$
	Cemento	$\frac{400}{400} * 100 = 100\%$
	Hierro	$\frac{250}{250} * 100 = 100\%$
	Concreto	$\frac{421,15}{421,15} * 100 = 100\%$

**Tabla 17. Porcentaje de material utilizado en obra mes Marzo.**

Mes	Material	% Material utilizado
<b>Marzo</b>	Arena	$\frac{39}{39} * 100 = 100$
	Subbase	$\frac{324}{324} * 100 = 100\%$
	Triturado	$\frac{0}{0} * 100 = 100\%$
	Cemento	$\frac{300}{300} * 100 = 100\%$
	Hierro	$\frac{200}{200} * 100 = 100\%$
	Concreto	$\frac{200,85}{200,85} * 100 = 100\%$

**Tabla 18. Porcentaje de material utilizado en obra mes Abril.**

Mes	Material	% Material utilizado
<b>Abril</b>	Arena	$\frac{39}{39} * 100 = 100\%$
	Subbase	$\frac{308}{308} * 100 = 100\%$

	Triturado	$\frac{4}{4} * 100 = 100\%$
	Cemento	$\frac{250}{250} * 100 = 100\%$
	Hierro	$\frac{405}{405} * 100 = 100\%$
	Concreto	$\frac{426,24}{426,24} * 100 = 100\%$

**Tabla 19. Porcentaje de material utilizado en obra mes Mayo.**

Mes	Material	% Material utilizado
<b>Mayo</b>	Arena	$\frac{42}{42} * 100 = 100\%$
	Subbase	$\frac{280}{280} * 100 = 100\%$
	Triturado	$\frac{0}{0} * 100 = 100\%$
	Cemento	$\frac{150}{150} * 100 = 100\%$
	Hierro	$\frac{447}{447} * 100 = 100\%$
	Concreto	$\frac{337,3}{337,3} * 100 = 100\%$

**Tabla 20. Porcentaje de material utilizado en obra mes Junio.**

Mes	Material	% Material utilizado
<b>Junio</b>	Arena	$\frac{49}{49} * 100 = 100\%$
	Subbase	$\frac{168}{168} * 100 = 100\%$
	Triturado	$\frac{10}{10} * 100 = 100\%$

	Cemento	$\frac{160}{160} * 100 = 100\%$
	Hierro	$\frac{100}{100} * 100 = 100\%$
	Concreto	$\frac{184,3}{184,3} * 100 = 100\%$

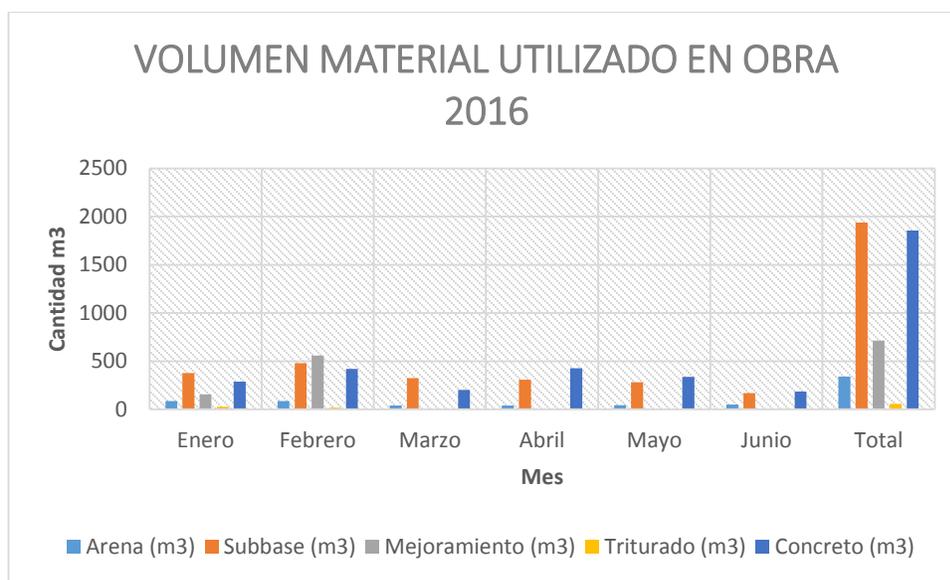
**NOTA:** Los materiales de hierro y cemento las cantidades son en unidades, el mejoramiento no se volvió a utilizar desde marzo.

La siguiente relación de materiales ingresados a obra:

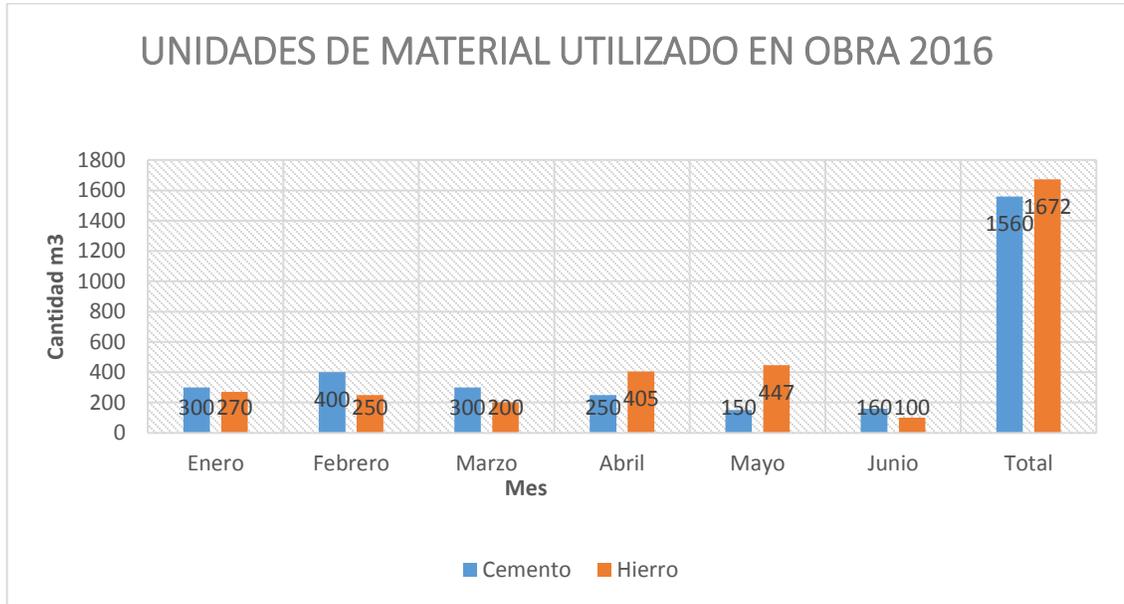
**Tabla 21. Materiales utilizados por el contratista en 2016.**

Mes	Arena (m3)	Subbase (m3)	Mejoramie nto (m3)	Triturad o (m3)	Cement o (50 Kg)	Hierro	Concreto (m3)
Enero	87	378	155	26	300	270	287,25
Febrero	85	479	559	18	400	250	421,15
Marzo	39	324	0	0	300	200	200,85
Abril	39	308	0	4	250	405	426,24
Mayo	42	280	0	0	150	447	337,3
Junio	49	168	0	10	160	100	184,3
<b>Total</b>	<b>341</b>	<b>1937</b>	<b>714</b>	<b>58</b>	<b>1560</b>	<b>1672</b>	<b>1857,09</b>

**Grafica 5. Volumen de materiales utilizados por el contratista en 2016.**



**Grafica 6. Unidades de materiales utilizadas por el contratista en 2016.**



**Fotografía 4. Almacenamiento de Cemento.**



**Fotografía 5. Almacenamiento y cubrimiento de subbase Granular.**



**Fotografía 6. Almacenamiento y cubrimiento de mejoramiento.**



**Fotografía 7. Almacenamiento de herramienta.**



El almacenamiento de materiales de construcción para la obra se realizaron cumpliendo todas las normas donde cemento hierro y materiales de menor volumen se acopiaban en el sitio designado para esto, los materiales como subbase, mejoramiento y arena se acopiaban en el punto más cercano donde iba a ser utilizado se protegían con plásticos o carpas para evitar el esparcimiento de material particulado, también para evitar escorrentía por si se presentaba lluvia y no colmataran el sistema de drenaje de las vías.

#### **9.4 Resultados Programa D3. Manejo de Campamentos e Instalaciones Temporales.**

Durante el año 2016 del proyecto la interventoría verificó que el contratista contaba con un campamento de obra se localiza en la carrera 6 N°40N-79, AID del proyecto. Se contaba con disponibilidad de servicios públicos (agua, energía, alcantarillado). El campamento dispone de dos baños para el personal de obra (un baño y un orinal) y un baño para mujeres. Se localiza también un almacén para almacenar herramientas, materiales de obra que contaba con un botiquín de primeros auxilios, y equipos para atención de emergencias como extintores y camilla.

El resultado de este programa se puede confirmar con el indicador de cumplimiento.

▪ **Indicador de cumplimiento**

$$\begin{aligned} & \% \text{ de cumplimiento de Campamentos} \\ &= \frac{(\text{N}^{\circ} \text{ campamentos instalados})}{\text{N}^{\circ} \text{ de sitios dispuestos para campamento}} * 100 \end{aligned}$$

$$\% \text{ de cumplimiento de Campamentos} = \frac{2}{2} * 100 = 100\%$$

**Fotografía 8. Instalación de Campamento para material y herramienta.**



## Fotografía 9. Punto atención al ciudadano (PAC).



### 9.5 Resultados Programa D4: Manejo de Maquinaria, Equipos y Transporte.

Durante la etapa de construcción en el año 2016 del proyecto, la Interventoría realizó el seguimiento a los mantenimientos realizados a la maquinaria y vehículos utilizados en la obra.

Durante el periodo de obra se reportaron mensualmente cuatro (4) equipos mayores y dos (2) vehículos variaban dependiendo de las actividades en obra:

- Retro cargador
- Vibro compactador
- Motoniveladora
- Retroexcavadora de oruga

Vehículos:

- Volqueta. Placa KDV-033. Capacidad: 15 m<sup>3</sup>.
- Carro tipo turbo Placa TMP 818 (para transporte de tanque de agua)

La volqueta fue empleada para el transporte de materiales de obra y escombros. Estos últimos son dispuestos en la Escombrera San Marino.

## TRANSPORTE DE MAQUINARIA

Durante la ejecución del proyecto la maquinaria utilizada para las actividades constructivas se transportó en cama baja, dependiendo del tipo de maquinaria.

## MANTENIMIENTO

Se realizó semanalmente inspección de maquinaria y vehículos empleados en la obra.

El mantenimiento de la maquinaria se realizó en la Estación de Servicio Auto centro Terpel Avenida.

Se verificó la revisión de la maquinaria y vehículos registrando la información en el Formato Inspección de maquinaria, equipo y/o vehículo; además se incluyó la verificación de equipo de carretera, frenos, llantas, dirección, sistema eléctrico, pito de reversa y sistema hidráulico.

Se realizó la inspección de las volquetas que estuvieran en buen estado las puertas herméticas y el platón, además que la carga estuviera sin realces, cubierta con lona amarrada y sin sobrepasar la capacidad de carga del vehículo.

### ▪ Indicador de cumplimiento

$$\% \text{ Estado} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Inspecciones realizados mes}}{\text{N}^\circ \text{ total de inspecciones realizadas al mes}} * 100$$

$$\% \text{ Estado} = \frac{4}{4} * 100 = 100\%$$

A continuación se relaciona el equipo utilizado en la obra durante los meses de ejecución del proyecto:

**Tabla 22. Maquinaria utilizada por el contratista en 2016.**

TIPO DE EQUIPO	REFERENCIA	CANTIDAD TOTAL	MES					
			Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
Retroexcavadora	420 E	1	X	X	X	X	X	X
Vibro compactador de un cilindro	E-5406N	1	X	X	X	X	X	X
Motoniveladora	FG-303	1	X	X	X	X	X	X

Volquetas	7m3	3	X	X	X	X	X	X
Volquetas	+7m3	2	X	X	X	X	X	X
Camión turbo	TMP-818	1	X	X	X	X	X	X

**Fotografía 10. Cama baja Retroexcavadora de llantas.**



**Fotografía 11. Bomba para el abastecimiento de combustible.**



**Fotografía 12. Bomba para el abastecimiento de combustible.**



**Fotografía 13. Lavado de mixer.**



Adicionalmente la empresa una vez por semana realizó un mantenimiento preventivo y correctivo ( en el menor de los tiempos) para que todos los equipos, vehículos y maquinaria al servicio de la obra permaneciesen en condiciones óptimas para su operación tales como: inspecciones pre-operacionales y ajustes a la maquinaria y equipos

#### **9.6 Resultados Programa D5: Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos, Combustibles, Aceites y Sustancias Químicas.**

Se realizó semanalmente mantenimiento a los baños asignados a los trabajadores de la obra, los cuales se localizan en el campamento. La disposición de las aguas se realiza a través de la red de alcantarillado.

En todo el proyecto solo se presentó un derrame de aceites que fue ocasionado por terceros (tracto mula con fuga de aceite), se realizó el debida contingencia y lo recaudado fue entregado a ASERHI S.A.S. empresa encargada como sitio de disposición final de estos residuos especiales.

- **Indicador de cumplimiento**

$$\begin{aligned} & \% \text{ de sustancias químicas y combustibles empleados} \\ & = \frac{\text{sustancias químicas y combustibles empleados en el mes}}{\text{sustancias químicas y combustibles almacenadas en el mes}} * 100 \end{aligned}$$

$$\% \text{ de sustancias químicas y combustibles empleados} = \frac{4}{4} * 100 = 100\%$$

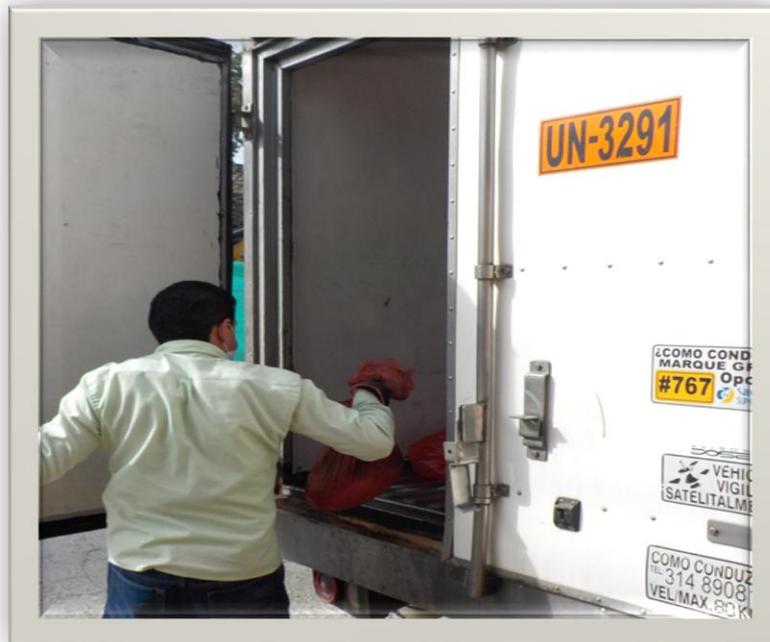
**Fotografía 14. Recolección Residuos Peligrosos.**



**Fotografía 15. Entrega de Residuos peligrosos a la empresa ASHERI.**



**Fotografía 16. Entrega residuos peligrosos empresa ASHERI.**



**Fotografía 17. Rotulación de Caneca.**



En cuanto a residuos especiales se le hizo entrega a la empresa asheri de 116 de kilos por un derrame de aceite de un automotor de transporte que no pertenecía a obra.

### **9.7 Programa D6: Manejo de Estructuras y Aseo.**

El contratista contó con dos BOAL (brigadas de orden, limpieza y aseo), quienes desarrollaron actividades de instalación y reposición de cerramiento en los frentes de obra; limpieza de vías y senderos peatonales, recolección de residuos, protección de sumideros, mejoramiento de señalización, limpieza de baños, entre otros; También instaló dos puntos ecológicos, uno en el almacén y el otro era un punto ecológico portable que se trasladaba donde hubiera más actividades de obra; los cuales ubicaron tres canecas en cada uno para recolectar el material separado (papel, plásticos, ordinarios).

En el año 2016 se realizó una entrega de reciclaje a la empresa AREMARPO el día 14 de abril.

Los residuos ordinarios se depositaron en la estación de transferencia del barrio Bolívar para su recolección por parte de SERVIASEO y los materiales reciclados

fueron dispuestos en AREMARPO Asociación de recolectores de materiales reciclables.

Para la duración del proyecto se dispuso de (2) brigadas de aseo constantes, en un periodo se contó con una brigada de adicional debido a la demanda de actividades que se tenían para cubrir todo el tramo.

Para año 2016 en el proyecto se realizaron capacitaciones en el componente ambiental como:

- Manejo de materiales en obra
- Mantenimiento y señalización
- Limpieza de obra.
- Manejo de residuos peligrosos.

▪ **Indicador de cumplimiento**

$$\% \text{ Brigadas realizadas} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de brigadas de orden y aseorealizadas}}{\text{N}^{\circ} \text{ de brigadas de orden y aseo programadas}} * 100$$

$$\% \text{ Brigadas realizadas} = \frac{2}{2} * 100 = 100\%$$

Las brigadas de aseo BOAL eran conformadas por dos personas.

$$\% \text{ Residuos clasificados} = \frac{\text{Volumen de residuos sólidos separados}}{\text{volumen de residuos sólidos generados}} * 100$$

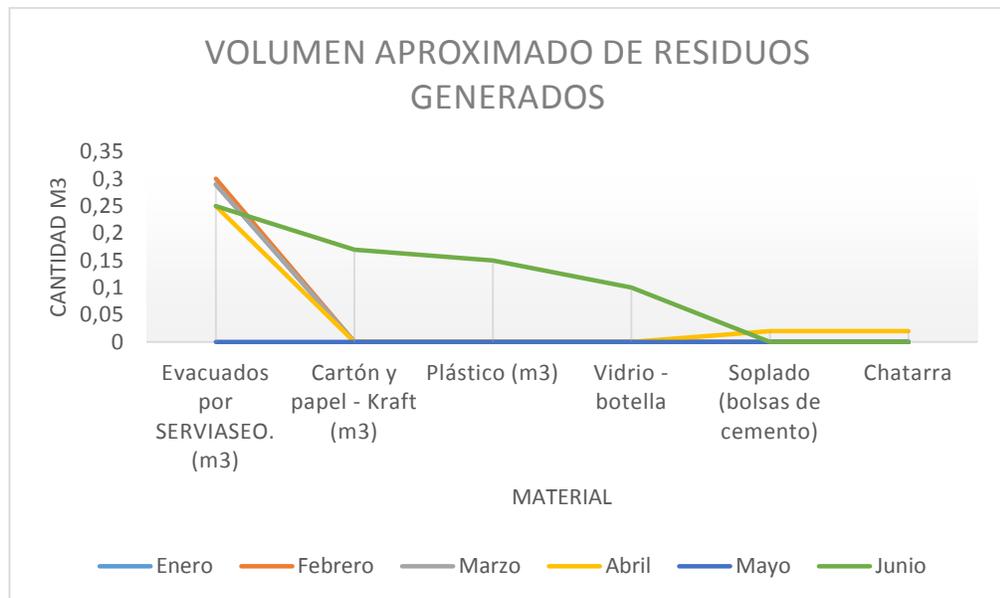
<b>Material</b>	<b>% Residuos clasificados</b>
<b>Soplado</b>	$\frac{22}{44} * 100 = 50\%$
<b>Chatarra</b>	$\frac{22}{44} * 100 = 50\%$

El material reciclable entregado en periodos anteriores se relaciona a continuación:

**Tabla 23. Volumen aproximado de residuos generados en el proyecto.**

Mes	Volumen aproximado de residuos generados en el proyecto					
	Evacuados por SERVIASEO. (m3)	Cartón y papel - Kraft (m3)	Plástico (m3)	Vidrio – botella	Soplado (bolsas de cemento)	Chatarra
Enero	0,29	-	-	-	-	-
Febrero	0,30	-	-	-	-	-
Marzo	0,29	-	-	-	-	-
Abril	0,25	-	-	-	0,02	0,02
Mayo	-	-	-	-	-	-
Junio	0,25	0,17	0,15	0,10	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>1,38</b>	<b>0,17</b>	<b>0,15</b>	<b>0,10</b>	<b>0,02</b>	<b>0,02</b>

**Grafica 7. Volumen aproximado de residuos generados por el contratista en 2016.**



**Fotografía 18. Brigada de orden, Aseo y Limpieza**



**Fotografía 19. Capacitación Brigada de aseo y Controladores de Tráfico.**



**Fotografía 20. Punto ecológico Campamento**



**Fotografía 21. Punto ecológico móvil.**



A nivel específico de residuos sólidos desde el inicio de la obra se contó con un programa a todo el personal, en cuanto la segregación o separación de residuos en la fuente, manejo, recolección, almacenamiento y disposición final, de manera que se garantice el cumplimiento de la política integral de manejo de residuos sólidos. Los procesos de capacitación, reflexiones y encuentros fueron liderados por el grupo de gestión socio-ambiental.

### 9.8 Programa D7: Manejo de Aguas Superficiales.

Durante el año 2016 en el desarrollo de las actividades, la interventoría solicitó al contratista de obra, anotaciones en bitácora y comunicados, la reposición de la malla para la protección de los sumideros de los frentes de trabajo; también la limpieza de estas estructuras para evitar la inundación de la vía en rehabilitación.

- **Indicador de Cumplimiento**

$$\% \text{ de sumideros protegidos} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de sumideros protegidos}}{\text{N}^\circ \text{ de sumideros identificados}} * 100$$

**Tabla 24. Porcentaje de sumideros protegidos por mes año 2016.**

Mes	Sumideros Construidos	% Sumideros protegidos
Enero	25	$\frac{25}{25} * 100 = 100\%$
Febrero	27	$\frac{27}{27} * 100 = 100\%$
Marzo	28	$\frac{28}{28} * 100 = 100\%$
Abril	32	$\frac{32}{32} * 100 = 100\%$
Mayo	35	$\frac{35}{35} * 100 = 100\%$
Junio	35	$\frac{35}{35} * 100 = 100\%$

- $\% \text{ Fuentes afectadas} = \frac{\text{N}^\circ \text{ Fuentes tratadas}}{\text{N}^\circ \text{ Fuentes Intervenidas}} * 100$

$$\% \text{ Fuentes afectadas} = \frac{0}{0} * 100 = 100\%$$

El listado final de sumideros se relaciona a continuación, Sumideros reconstruidos en el tramo 3B:

**Tabla 25. Sumideros existentes antes de la preconstrucción y reconstruidos.**

Localización	Calzada S-N	Margen S-N	Cantidad	Protección	Estado
Tramo 1: Cra 6 con calle 35N	Occidental	Izquierda	1	Con malla	Buen estado
Tramo 2: Cra 6 N° 35N-182 (Bajo el PAC).	Oriental	Izquierda	1	Con malla	Buen estado
Tramo 2: Cra 6 N° 35N-182 (Bajo el PAC).	Occidental	Derecha	1	Demolición	Buen estado
Tramo 2: Cra 6 con calle 39N (Club)	Occidental	Derecha	1	Con malla	Buen estado
Tramo 3: Cra 6 con calle 45N	Oriental	Derecha	1	Ninguna	Buen estado
<b>TOTAL</b>					<b>5</b>

### Listado de sumideros construidos

**Tabla 26. Sumideros Construidos por el contratista.**

Localización	Calzada S-N	Margen S-N	Cantidad	Fecha de construcción
Tramo 1: Cra 6 con 36N (Frente Zona verde villa mercedes).	Oriental	Derecha	1	31 – Oct
Tramo 1: Cra 6 con 36N (Frente Zona verde villa mercedes).	Occidental	Izquierda	1	27-feb
Tramo 1: Cra 6 con 36N (Frente salida conjunto villa mercedes).	Oriental	Izquierda	1	31-oct

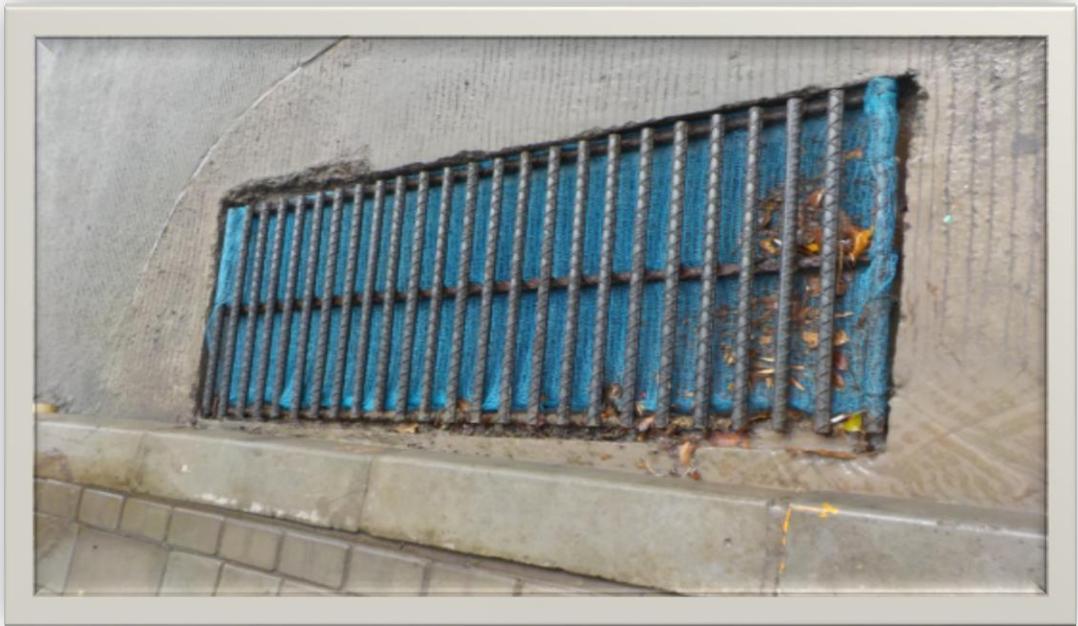
Tramo 1: Cra 6 con 31N-22 (Frente Zona verde villa mercedes).	Occidental	Izquierda	1	14-nov
Tramo 1: Cra 6 con calle 35N. (Salida calle 35N).	Occidental	Izquierda	1	31 – Oct
Tramo 1: Cra 6 con calle 35N. (Salida calle 35N).	Oriental	Izquierda	1	13-Dic
Tramo 1: Cra 6 35N-91 (frente negocio de comida arroz)	Occidental	Izquierda	1	31-Oct
Tramo 1: Cra 6 N° 34N-59 (Casona)	Oriental	Derecha	1	10– Sep
Tramo 1: Cra 6 con 35N-135	Oriental	Izquierda	1	16-Oct
Tramo 1: Cra 6 con 35N-135	Occidental	Izquierda	1	20-dic
Tramo 1: Cra 6 casita de belén	Occidental	Izquierda	1	20-dic
Tramo 1: Cra 6 con calle 34N (Hacienda Yambitará).	Oriental	Derecha	1	17– Sep
Tramo 2: Cra 6 N° 35N-264 (Tienda)	Oriental	Derecha	1	10– Sep
Tramo 2: Cra 6 N° 35N-264 (Tienda)	Occidental	Izquierda	1	22-oct
Tramo 2: Cra 6 con calle 39N (Restaurante)	Oriental	Derecha	1	22-oct
Tramo 2: Cra 6 con calle 39N (bahía)	Oriental	Derecha	1	24-oct
Tramo 2: Cra 6 (lava ya)	Occidental	Izquierda	1	9-feb
Tramo 2: Cra 6 (Cenfol).	Oriental	Derecha	1	10 – Nov
Tramo 3: Muro de terrazas del C.	Occidental	Izquierda	1	10-Mar
Tramo 3: Cra 6 calle 44N.	Occidental	Izquierda	1	23– Nov
Tramo 3: Cra 6 calle 42N (Entrada claridad)	Oriental	Derecho	1	20- May
Tramo 3: Cra 6 Muro terrazas	Oriental	Derecho	1	11-May

Tramo 3: Cra 6 calle 44N ( tienda)	Oriental	Derecho	1	11-may
Tramo 3: Cra 6 calle 45N (hogar Inf)	Oriental	Derecho	1	20-abril
Tramo 3: Cra 6 calle 45N (hogar Inf)	Occidental	Derecho	1	20-abril
Tramo 3: Cra 6 45N-67	Occidental	Izquierdo	1	19-abril
Tramo A: Cra 6 calle 46N	Oriental	Derecha	1	16-abril
Tramo A: belemetias	Oriental	Derecha	1	16-abril
Tramo A: Solarium	Occidental	Izquierda	1	15-junio
Tramo A: Semaforos	Oriental	Derecha	1	16-abril
	<b>TOTAL</b>		<b>30</b>	

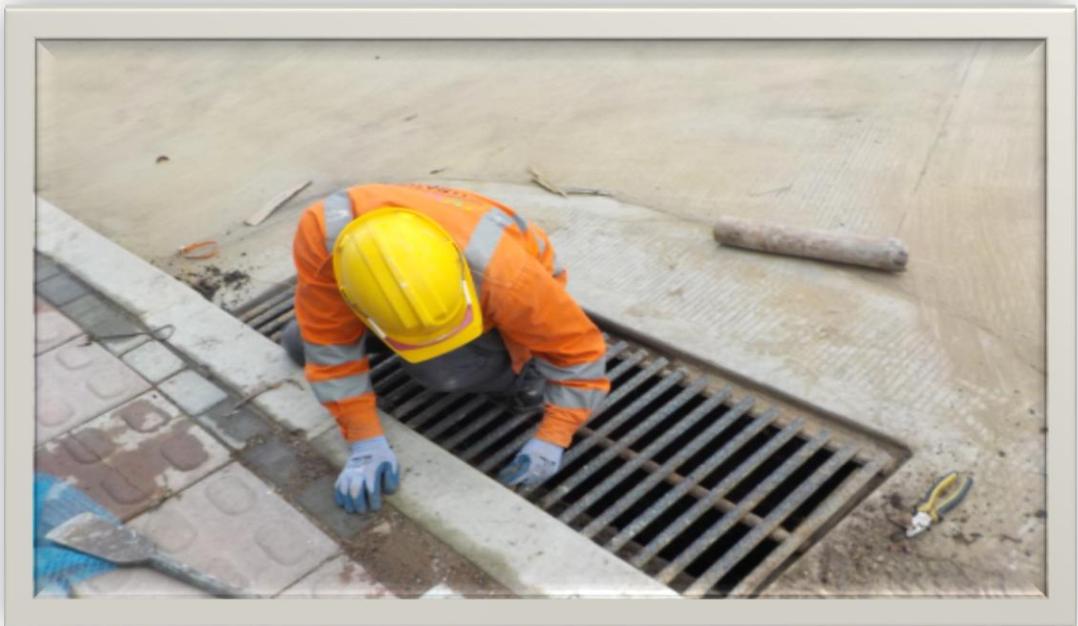
**Fotografía 22. Almacenamiento de Extintores.**



**Fotografía 23. Protección de sumideros con malla.**



**Fotografía 24. Limpieza de sumideros.**



## 9.9 Resultados Programa D8. Manejo de Excavaciones y Rellenos.

La interventoría mediante supervisiones constantes realizadas al proyecto verificó el cumplimiento de este requisito estipulado en el PMA; de igual manera se realizaron los llamados de atención al contratista mediante los diferentes canales de comunicación establecidos en el proyecto (comunicaciones escritas, anotaciones en la bitácora de obra y por medio de correos electrónicos)

Simultáneamente con la construcción de la vía se produjo una intervención de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán en el sector norte, para la instalación de una tubería, para profundizar la tubería de la red domiciliaria, lo que obligó a solicitar Movilidad Futura su apoyo para interceder ante esta empresa sobre el control de las siguientes situaciones anómalas que se presentaron en el manejo de estas actividades de excavación por el contratista del Acueducto:

- Acopio de material de excavación al lado de siembras de compensación.
- Obstrucción del paso peatonal del frente margen.
- No usar los EPP adecuados para la ejecución de las actividades en la obra.

### ▪ Indicador de Cumplimiento

$$\% \text{ volumen de excavación dispuesto} = \frac{\text{(volumen(m}^3\text{)) de material de excavaciones dispuesto en sitio autorizado en el mes}}{\text{volumen (m}^3\text{) de material de excavaciones generado en el mes}} \wedge 100$$

El material de excavaciones ha sido transportado en volquetas, debidamente carpadas.

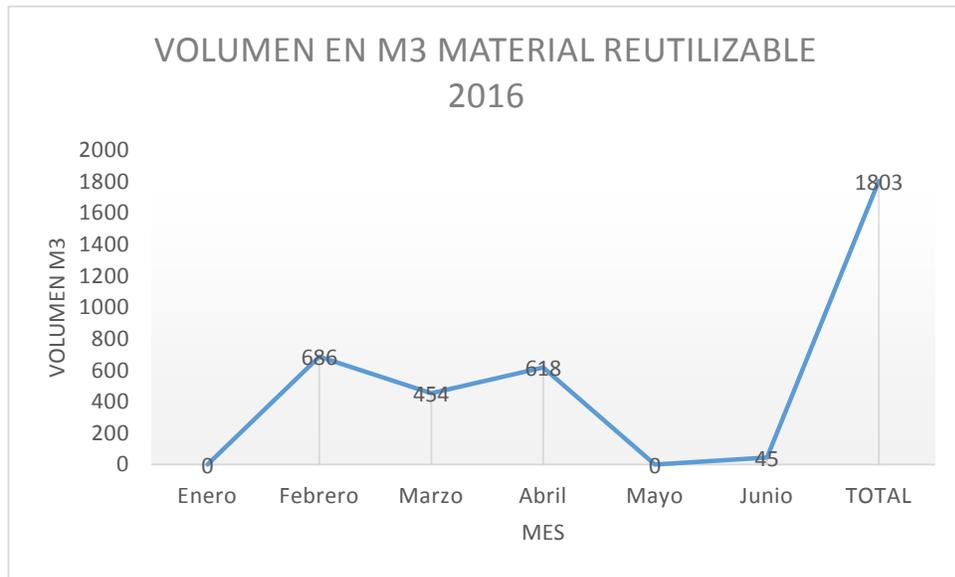
Las excavaciones son señalizadas mediante el empleo de colombinas y cinta de seguridad.

**Tabla 27. Material reutilizable excavado por el contratista en 2016.**

MES	REUTILIZABLE VOLUMEN M3
ENERO	0

FEBRERO	686
MARZO	454
ABRIL	618
MAYO	0
JUNIO	45
TOTAL	1803

**Grafica 8. Volumen material reutilizable (carpeta asfáltica) 2016.**



En este programa solo se contara el material reutilizable carpeta asfáltica.

**Fotografía 25. Excavaciones en frentes de obra.**



En la etapa de construcción el impacto sobre la calidad del aire se presentó por la emisión de gases de combustión de la maquinaria y transporte utilizado, polvo en la movilización de personal, maquinaria, desbroce de vegetación y movimiento de tierras generando material particulado en la atmosfera, esto también se evidencia por el aumento del flujo vehicular en la zona debido a estas intervenciones, donde para minimizar este impacto se utilizaba el carro tipo turbo con dos tanques portables para regar con agua cruda la via y disminuir la dispersión del material particulado.

#### **9.10 Resultados Programa D9. Control de Emisiones Atmosféricas y Ruido.**

Con respecto a la implementación de las medidas contempladas en el PMA, la Interventoría y el contratista acordaron los sitios donde se realizarían los controles de emisiones atmosféricas y de ruido, los cuales se conservaron durante el transcurso de todo el proyecto.

El contratista realizó 4 monitoreos de ruido de 4 programados para el año 2016; en etapa de construcción estos monitoreos se realizaron cada dos meses con el propósito de realizar un seguimiento sobre las posibles alteraciones que en esta materia se pudieran dar por las actividades constructivas de la obra; de acuerdo con los resultados obtenidos, se determinó que la obra no generó niveles adicionales de

presión auditiva a los ya generados por las actividades cotidianas del AID como: el comercio, las instituciones educativas y el transporte de pasajeros urbano el cual aportó gran parte de los niveles altos registraos en la siguiente tabla.

Los puntos de monitoreo fueron los siguientes:

**Tabla 28. Puntos de Monitoreo de ruido tramo 3B.**

Punto	Localización
1	Carrera 6 con calle 33N
2	Carrera 6 N° 37N-91
3	Carrera 6 N° 40N-121
4	Carrera 6 con calle 46N

Las condiciones atmosféricas fueron las siguientes:

- Temperatura
- Humedad relativa
- Velocidad del viento
- Dirección del viento
- Punto de rocío
- Probabilidad de lluvias

▪ **Indicador de Cumplimiento**

$$\% \text{ de cumplimiento de monitoreosde ruido} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de monitoreos realizados}}{\text{N}^\circ \text{ de monitoreos programados}} * 100$$

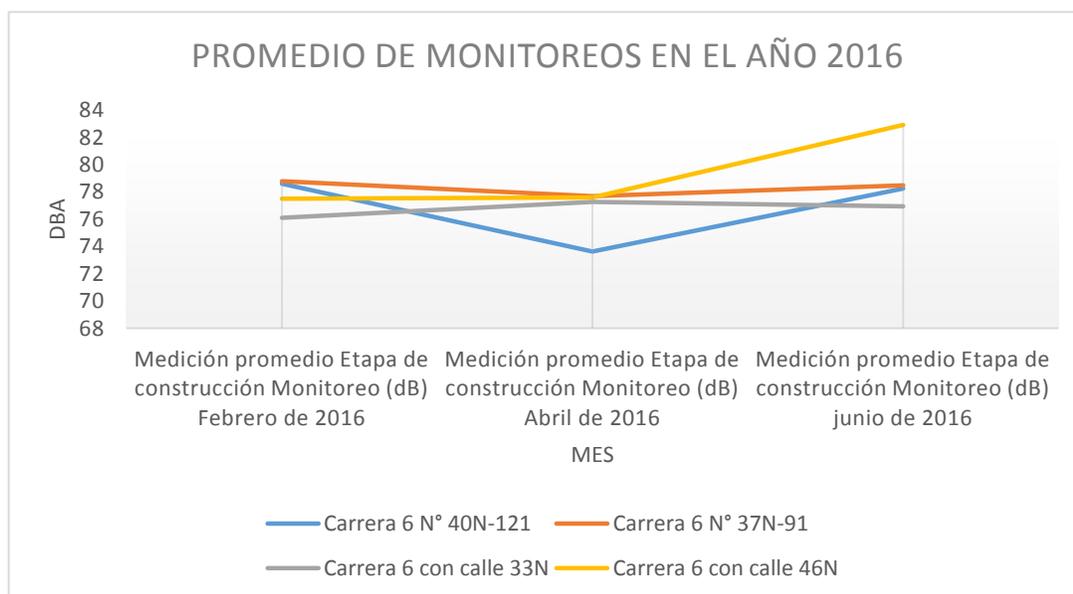
$$\% \text{ de cumplimiento de monitoreosde ruido} = \frac{4}{4} * 100 = 100\%$$

A continuación se relaciona el promedio de las mediciones obtenidas:

**Tabla 29. Promedios de monitoreo de ruido realizado por el contratista en 2016.**

Localización	Medición promedio Etapa de construcción Monitoreo (dB) Febrero de 2016	Medición promedio Etapa de construcción Monitoreo (dB) Abril de 2016	Medición promedio Etapa de construcción Monitoreo (dB) junio de 2016
<b>Carrera 6 N° 40N-121</b>	78,6	73,64	78,26
<b>Carrera 6 N° 37N-91</b>	78,8	77,685	78,50
<b>Carrera 6 con calle 33N</b>	76,1	77,275	76,95
<b>Carrera 6 con calle 46N</b>	77,5	77,605	82,92

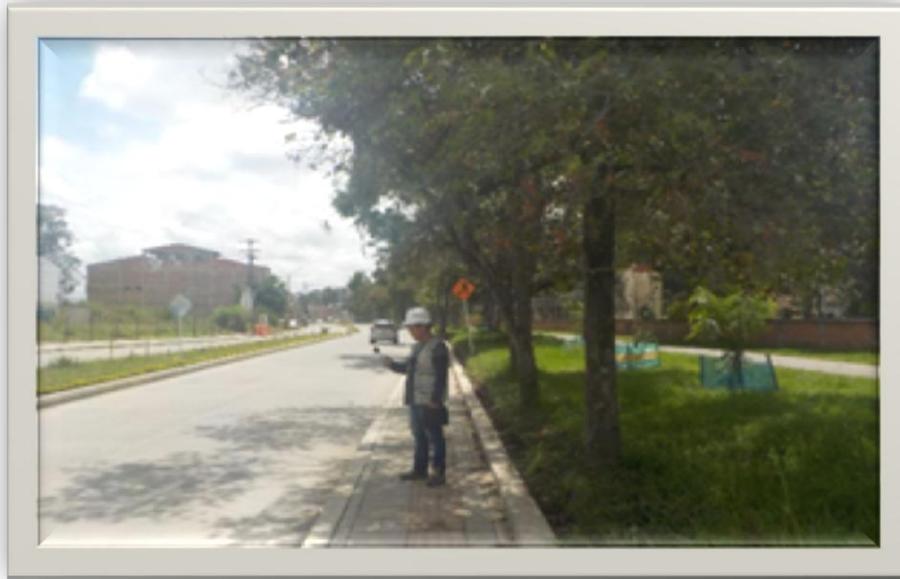
**Gráfica 9. Promedio monitoreos de ruido realizados por el contratista en 2016.**



Se observa que durante el año 2016 en el proyecto se obtuvieron niveles de ruido con una constante de 77,8 dB, lo que nos lleva a concluir que en muy pocos meses hubo un leve aumento por causa del tránsito de transporte urbano debido a que la

maquinaria no laboraba gran tiempo, recogida de residuos y transporte de material para las diferentes actividades constructivas, por consiguiente no se presenta contaminación auditiva y se puede decir que no se vio afectado el cumplimiento del indicador. El valor registrado más alto fue 82,92 en el mes de junio al final del tramo intervenido debido a la congestión vehicular que se encontraba en ese momento y circulación de maquinaria.

**Fotografía 26. Monitoreo de Ruido.**



**Fotografía 27. Monitoreo de ruido.**



### 9.11 Resultados Programa D10. Manejo de patrimonio arqueológico e histórico.

Durante el año 2016 en el desarrollo de las diferentes actividades de obra, el contratista reportó 4 hallazgos de objetos y/o estructuras arqueológicas. La interventoría realizó el acompañamiento a las actividades de excavación en donde eventualmente podrían aparecer estos objetos en compañía de la representante de arqueología de Movilidad Futura.

- **Indicador de Cumplimiento**

$$\% \text{ de medidas cumplidas} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de hallazgos arqueológicos}}{\text{N}^\circ \text{ hallazgos arqueológico preservados}} * 100$$

$$\% \text{ de medidas cumplidas} = \frac{4}{4} * 100 = 100\%$$

**Tabla 30. Hallazgos arqueológicos por el contratista en 2016.**

Fecha	Tipo de hallazgo	Localización
20-abril	Restos de vidrios, cerámicas y losas.	Tramo 3: Carrera 6 entre calle 43N y calle 44N. Margen izquierda S-N.
23-abril	Clavo antiguo con el que se realizaba el amarre de rieles del ferrocarril.	Tramo 1: Carrera 6 con calle 36N. Margen derecha S10-N.
20-junio	Caja de distribución antigua	Tramo 2: Carrera 6 N° 38N-30, predio de la familia López Monteros.
13-julio	Dos canales antiguos de aguas lluvias	Tramo 2: Carrera 6 N° 38N-30, talud predio de la familia López Monteros.

**Fotografía 28. Hallazgo Arqueológico caja de distribución antigua.**



**Fotografía 29. Hallazgo Arqueológico clavo antiguo con el que se realizaba amarre de rieles del ferrocarril.**



## **9.12 COMPENSACIÓN FORESTAL.**

Como una medida compensatoria a la eliminación de individuos de porte arbóreo y arbustivo por interferencia con la obra, el Consorcio Seres encargado de la construcción, debía hacer la reposición de los árboles, de acuerdo a la tasa de reposición exigida por Autoridad Ambiental –CRC-.

El Consorcio Seres, ejecuto la siembra de 152 árboles, cantidad exigida por la autoridad ambiental CRC en la Resolución N° 6924 de 30 de marzo de 2015 y Resolución 8337 de fecha 28 de diciembre de 2015. Estas siembras compensatorias se realizaron principalmente en el AID del proyecto (zona verde sector de villa mercedes y ciclovia), áreas de interés ambiental (Riveras de rio Cauca- Hacienda la Virginia). Se considerarán también áreas sugeridas por la autoridad ambiental CRC.

Los árboles o arbustos para la compensación forestal, debían estar en perfectas condiciones de sanidad y vigor, y el mantenimiento inicial estará a cargo del contratista, mantenimiento establecido por un período mínimo de seis (6) meses después de realizada la siembra.

La Interventoría ambiental fue la encargada de revisar la calidad de los árboles por compensación, reviso igualmente desde el momento de la adquisición en viveros y será responsable igual que Movilidad Futura S.A.S de su estado al llegar a los sitios de plantación.

La repoblación forestal o plantación, estuvo orientada a las áreas que carezcan de cobertura vegetal o que permitan adelantar en ellas actividades de enriquecimiento o mejoramiento ambiental.

Para cada caso el Contratista coordino en primera instancia con la interventoría ambiental los sitios donde se realizará la actividad de plantación de árboles o arbustos de la actividad compensatoria.

Las labores de siembra de árboles estuvieron a cargo del Ingeniero ambiental, quien liderará técnicamente un equipo de trabajo con experiencia en manejo de material vegetal. Este personal será el responsable directo de las actividades de compensación desde su iniciación.

Los pasos para el desarrollo de la actividad de siembra como compensación arbórea, obedecieron las siguientes:

### **9.12.1 Concertación.**

El contratista, coordinó con la autoridad ambiental local las actividades a desarrollar para el cumplimiento de la siembra de los árboles por compensación, la verificación del estado fitosanitario de las especies y la localización final de las mismas.

### **9.12.2 Instrucción a trabajadores.**

Esta actividad fue enfocada hacia los trabajadores que laboren en el proyecto, para que conozcan el proceso de siembra, la importancia de la misma y la responsabilidad que esta actividad tiene en el desarrollo físico y fisiológico de la especie.

Durante esta etapa el contratista a cargo, realizó talleres de corta duración y programará visitas a los sitios de obra. Despejará cualquier duda que se presente al respecto incluso dentro del desarrollo de las actividades.

### **9.12.3 Elección de especies.**

La selección de especies para cada espacio dentro del proyecto obedeció a criterios técnicos que consideren la infraestructura existente en el proyecto, también considero las especies más resistentes, estéticamente más agradables y de fácil mantenimiento, así como la consideración de los lineamientos establecidos por la autoridad ambiental; sin embargo estas pautas no garantizarán la supervivencia de la totalidad de los árboles sembrados, por ello se considerará un porcentaje de mortalidad del 30% sobre los árboles a establecer por compensación.

Los árboles y arbustos debían ser adquiridos en viveros de trayectoria y con previa verificación del estado y calidad de los árboles por parte de la Interventoría Ambiental. De la misma forma, se verificó si los viveros elegidos tengan la capacidad de suministrar las especies requeridas y las cantidades igualmente demandadas.

### **9.12.4 Selección de sitios de siembra.**

Para la selección de los sitios de siembra se debían considerar factores importantes para el desarrollo de los árboles como son: microclima, suelo, presencia de infraestructura eléctrica, telefónica, de gas, hídrica y sanitaria, señalización y cercanía con áreas de movilización.

La siembra de especies se realizó en zonas blandas donde el sustrato de desarrollo será el suelo natural o de relleno; adicional a ello, entre las zonas blandas se podrán clasificar las áreas aledañas al sitio de afectación por la obra con importancia

ambiental donde se podrá disponer material vegetal para siembra por compensación o reubicación.

### **9.12.5 Matera (Andenes, Plazoletas, Parques):**

Se requirió el uso de matera para aquellos árboles ya establecidos en el área, y que se encuentran ubicados en cercanía a los nuevos elementos construidos. El objeto de la matera es el de confinar la raíz para demorar el tiempo de crecimiento y extensión de la raíz del árbol hacia el espacio de área dura, para lo cual se condiciona una labor de mantenimiento preventivo y correctivo sobre el sistema radical de los árboles para impedir el levantamiento de las áreas duras.

Las materas se presentaron usualmente de forma cuadrada y construidas en ladrillo sobre superficies duras como andenes o separadores en concreto, delimitando aparentemente el espacio para el crecimiento de las raíces, y disponiendo un volumen apreciable de tierra para el crecimiento de la especie.

### **9.12.6 Siembra en áreas blandas (Parques, Áreas aledañas con importancia ambiental):**

#### **▪ Siembra de Especies**

Hace referencia al establecimiento de los árboles en sitios elegidos como definitivos para su desarrollo. Para ello se debieron organizar actividades en cada uno de los sitios de siembra, entre las cuales están: Preparación, adecuación y limpieza del terreno; la primera consiste en el retiro de malezas, residuos o escombros y demás elementos obstructivos del área donde se realizó la plantación de árboles.

Trazado: se realizó sobre el sitio elegido para la plantación y dependerá del diseño paisajístico en áreas verdes. Este consiste en el trazado de la distancia y distribución de siembra entre individuos sobre el terreno, para ello se utilizaron estacas de madera de acuerdo con los diseños.

Plateo: Consiste en la erradicación de malezas, basuras o escombros alrededor de cada una de las marcas realizadas en el trazado con un radio de 50 cm; dejando esta área en tierra limpia para ello se utilizará el azadón.

Ahoyado: Consiste en la realización del hoyo apropiado para el tamaño de la bolsa o bloque de tierra a sembrar; la dimensión mínima será de 80 cm de diámetro por 80 cm de profundidad con el suficiente espacio para la aplicación de un sustrato con tierra negra y cascarilla.

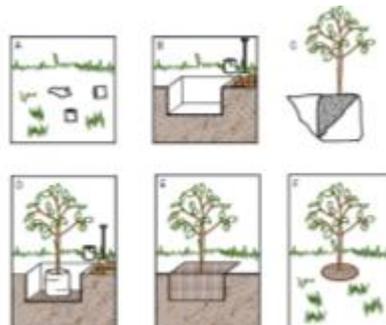
Preparación y calidad del material vegetal: El material vegetal debió encontrarse en perfectas condiciones fisiológicas y sanitarias luego de la inspección por parte de la interventoría, con buena conformación de fuste y copa; la altura mínima de

plantación deberá ser de 1,5 a 2,5 m contados a partir del cuello o borde de bolsa hasta la parte superior de la planta. Las bolsas plásticas deben tener como mínimo 60 cm de altura y 40 cm de diámetro.

El transporte menor y mayor debió correr por cuenta del Contratista, este último deberá realizarse técnicamente, de forma tal que el material no sufra ningún daño. El transporte menor debía utilizar medios que no maltraten el material, entre ellos se pueden utilizar: carretillas, cajas plásticas, etc.

Siembra: es la actividad de plantación del material vegetal de acuerdo con el diseño paisajístico. La base del tallo del árbol quedo al mismo nivel del suelo cuidando que las raíces estén completamente cubiertas. El suelo alrededor del bloque del árbol será moderadamente compactado (compactación manual) con el objeto de eliminar bolsas de aire y buscando que el árbol conserve su posición vertical original de la bolsa.

En la Figura 33 se observa la metodología a emplear para la siembra de árboles en áreas blandas. El sustrato utilizado para rellenar los espacios deberá consistir en una mezcla de tierra fértil tamizada y mezclada con cascarilla de arroz en una proporción de ocho a uno (4:1).



**Figura 11. Establecimiento de árboles por compensación de eliminaciones.**

Fertilización: Para garantizar el éxito de la plantación se fertilizaron los árboles de acuerdo con las recomendaciones mínimas sugeridas.

Manejo de desechos: Todos los residuos que deje la actividad de plantación fueron recogidos y dispuestos adecuadamente por el Consorcio contratista, entre éstos se pueden encontrar sustrato sobrante, bolsas plásticas, hierbas, basura entre otros.

Señalización: Para evitar accidentes durante la etapa de ahoyado y plantación se debe utilizar cinta plástica (amarilla y negra) para aislar los sitios de trabajo.

### **9.12.7 Mantenimiento de árboles.**

El tiempo establecido para el mantenimiento de los árboles es de mínimo seis (6) meses, luego de la etapa de siembra y se recomienda un mantenimiento posterior de 3 años, el cual deberá ser ejecutado por la Entidad a quien Movilidad Futura S.A.S a través del Consorcio contratista, le haga entrega formal de los árboles que hayan sobrevivido luego del mantenimiento inicial. En la actividad de mantenimiento se involucran todas las labores que aseguren el establecimiento de la arborización.

**Cerramiento ó señalización:** Se debe crear un cerramiento o señalización que proteja el material vegetal recién sembrado, en los primeros seis meses de establecidos los árboles.

**Riego:** En épocas secas se recomienda el riego de 15 a 20 litros de agua por árbol por lo menos cada 5 días. Un árbol maduro puede perder hasta 80 galones de agua por procesos de transpiración.

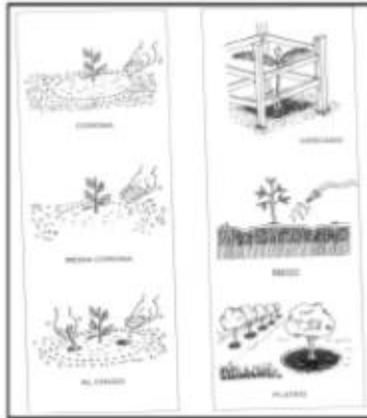
Los árboles recién plantados deben ser regados en época de sequía ya que su sistema radicular es limitado y no llegan en muchos casos hasta los sitios donde el agua se encuentra de forma disponible.

**Replateo:** Se recomienda hacer la remoción de malezas por el sistema de corte con machete a ras de piso, sin dejar expuesto el suelo a la radiación solar. Se debe realizar alrededor de cada árbol en un diámetro de 60 cm en zonas blandas y en toda la materia en zonas duras cada 45 días durante los primeros 2 años. Mediante esta actividad se elimina la competencia por nutrientes o interferencia en el crecimiento de las plántulas o sustrato herbáceo establecido como cubre suelos en materas; también permite eliminar escombros o basuras alrededor o en el sitio de las plántulas.

**Replante:** En el evento que exista mortalidad del material plantado, se deberán reponer los árboles con las mismas calidades técnicas del material inicial. Esta labor se realizará durante todo el periodo de mantenimiento.

**Poda:** Esta actividad tendrá especial precaución en los primeros meses y será de formación y estética y se realizará a los árboles que lo requieran previa aprobación por parte de la interventoría.

Para mantener los árboles en buen estado de vigor y sanitario, se debe realizar monitoreo continuo del árbol, con el fin de detectar a tiempo agentes patógenos o daños causados de forma biótica y abiótica. En la Figura 11 se observa de forma esquemática los cuidados a especies establecidas por compensación arbórea. [33]



**Figura 12. Cuidados de fertilización y mantenimiento de árboles recién establecidos.**

## **CAPITULO V: CONCLUSIONES RECOMENDACIONES.**

### **10.1 CONCLUSIONES**

- En este trabajo se mitigaron los impactos ambientales generados en la etapa de construcción del proyecto de Rehabilitación Vial y Construcción del Espacio Público para el Sistema Estratégico de Transporte Público (SETP) del tramo 3B: Carrera 6 (Calle 33N a Calle 46N).
- En la evaluación general realizada se logró evidenciar el buen seguimiento que se le dio al plan manejo ambiental, identificando las fuentes de generación del impacto y la cantidad generada por este; cuantificando cada mes para verificar un porcentaje de rendimiento a través del indicador de cada programa.
- Como parte del trabajo se implementaron las medidas de mitigación a los impactos ambientales a través de estrategias y/o alternativas para disminuir y llevar control de los impactos negativos generados por las actividades de obra en el área de influencia directa, se mitigo un 95% el impacto más importante que fue generado por los residuos sólidos, resultado logrado con la aplicación de actividades a ejecutar en el programa D1: Manejo de demoliciones, escombros y desechos de construcción.

#### **Recomendaciones**

- Se recomienda a la entidad contratar personal calificado para realizar las diferentes actividades de obra y ambientales.
- Actualizar los formatos de seguimiento PMA por parte del ente gestor para garantizar un óptimo seguimiento por parte del contratista y aumentar el compromiso que este conlleva.
- Realizar una evaluación de impactos ambientales según la estipulada por INVIAS para este tipo de infraestructura vial, como parte de apoyo para las EIA del contratista.

## Bibliografía

- [1] Decreto 1220 de 2005, por el cual se reglamenta el título VIII de la ley 9 de 1993 sobre licencias ambientales.
- [2] Guía Trabajo seguro en excavaciones, Ministerio del Trabajo, 2014.
- [3] Decreto 1713 de 2002, Por el cual se reglamenta la ley 142 de 1994, la ley 632 de 2000, y la ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo y en relación con la gestión integral de residuos sólidos., 2002.
- [4] Decreto 4741 de 2005 por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral., 2005.
- [5] Resolución 6918: por la cual se establece la metodología de medición y se fijan los niveles al interior de edificaciones generados por fuentes fijas de ruido., 2010.
- [6] Plan Nacional de Desarrollo Estado Comunitario: desarrollo para todos; Disponible en: [https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/PND\\_Tomo\\_2.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/PND/PND_Tomo_2.pdf), 2006.
- [7] V. L. Vicentini, R. Huici, N. D. Castelli, S. Deambrosi, D. Buchara y C. Vecco, "Programa DE Sistemas Estratégicos de Transporte Público (SETP)", Perfil del proyecto Colombia, Ministerio de transporte", 2005.
- [8] Decreto Ministerio de transporte, "Reglamentación Sistemas Estratégicos de Transporte Público", para implementar en Colombia, 2014.
- [9] Ciencias de la tierra y del medio ambiente, "Evaluación del impacto ambiental" Disponible en: <http://www4.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/15HombAmb/150ImpAmb.htm>., 2010.
- [10] "Estudio de la evaluación de Impacto de la carretera San Buenaventura-Iximas", Administradora Boliviana de Carreteras ABC, 2011.
- [11] M.C. Romero Báez; J.C. Montaña Ayala. "Evaluación y seguimiento al plan de Manejo Ambiental del proyecto doble calzada (INVIAS), Zaragoza-Triana-

Quebrada Limones, Departamento Valle del Cauca” Universidad la salle, Bogota, 2010.

- [12] «Sensibilización Transporte Masivo, Presentación Sistema estratégico de transporte público (S.E.T.P), Online disponible en: [http://geoconect.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=53&Itemid=64](http://geoconect.com/index.php?option=com_content&view=article&id=53&Itemid=64),» 2006.
- [13] «“Tramo de doble vía Montero- Yapacani BO-L1075”, Informe de Gestión Ambiental y Social (IGAS).,» 2012.
- [14] P. Gaston y S. Eduardo, «“Estudio de Impacto Ambiental para el Proyecto de Reconformación de la Carretera Mamanica-El tigrillo-La Aurora-Simón Bolívar Provincia de Guayas”,» 2011.
- [15] «Estudio de Impacto Ambiental, Rehabilitación de la Carretera CA-4: La Entrada – Santa Rosa de Copán”, Asociación de Consultores en Ingeniería (ACI) /Ecología y Servicios S.A.,» 2010.
- [16] L. M. Benavides Arias, «“ Guía de control de cumplimiento Plan de Manejo Ambiental durante la construcción del sistema integrado de transporte masivo”, Universidad de la Salle, Programa de Ingeniería Ambiental Y Sanitaria,» Bogota, 2010.
- [17] «Secretaria distrital de ambiente Bogotá: “Plan de gestión ambiental del distrito capital”, Alcaldía mayor de Bogotá; Disponible en: [ambientebogota.gov.co/es/c/document\\_library/get\\_file?uuid=1d1c4032-35cd-453f-8316-e24054db7926&group](http://ambientebogota.gov.co/es/c/document_library/get_file?uuid=1d1c4032-35cd-453f-8316-e24054db7926&group),» Bogota, 2009.
- [18] «Corporación autónoma Regional del Cauca CRC, Monitoreos de ruido; “Antecedentes niveles de material particulado (pm2.5), partículas suspendidas totales (pst) y monóxido de carbono (co) de 2014 en popayán,» Popayan, 2014.
- [19] «Ley 685 de 2001: Código de Minas; “Disposiciones Generales”,» 2001.
- [20] E. M. Mera, «Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición: "Proyecto: vivienda plurifamiliar.,» 2009.
- [21] «Movilidad futura S.A.S, “Evaluación de impacto ambiental; Area de influencia” disponible en: [movilidad-popayan-cauca.gov.co](http://movilidad-popayan-cauca.gov.co),» 2014.

- [22] «Decreto 0948 de 1995: Prevención y control de la contaminación atmosférica y protección de la calidad de aire.,» 1995.
- [23] «La Ley 99/93, la cual reglamenta la normatividad y jurisdicción ambiental en el manejo de los recursos naturales, los diferentes programas del componente Manejo de fitotectura, Cobertura Vegetal y Paisajismo.,» 1993.
- [24] «Decreto Ley 2811/74: Código Recursos Naturales.,» 1974.
- [25] «Decreto 1715 de 1978: "Proteccion del paisajismo"Por el cual se reglamenta parcialmente el Decreto Ley 2811 de 1974.,» 1974.
- [26] «Ley 9/79: "Medidas sanitarias"Por la cual se dictan Medidas Sanitarias.,» 1979.
- [27] «Resolución 2309/86: Residuos especiales.,» 1986.
- [28] «Decreto 1594/84: Usos del agua y residuos líquidos. por el cual se reglamenta uso del agua y residuos liquidos.,» 1984.
- [29] «Ley 99 de 1993: Ley General Ambiental de Colombia: se crea el Ministerio de ambiente y se organiza el sistema nacional ambiental SINA.,» 1993.
- [30] «Ley 134 de 1994: "Por la cual se dictan normas sobre mecanismos de participacion ciudadana",» 1994.
- [31] «Resolucion 541: "Por medio de la cual se regula el cargue, decargue, transporte, almacenamiento y disposicion final de escombros, materiales , elementos, concretos , agregados sueltos de construccion, de demolicion y capa organica, excavaciones.,» 1994.
- [32] «Documento CONPES 2750: "Políticas sobre manejo de residuos solidos",» Bogota, 1994.
- [33] «Decreto 1791 de 1996: "Establece regimen de aprovechamiento forestal",» Bogota, 1996.
- [34] «Decreto 605 de 1996 : Establece la prestacion del servicio publico domiciliario de aseo",» 1996.
- [35] «Ley 397 de 1997: "Patrimonio cultural de la nacion de la naturaleza inamaterial",» Bogota, 1997.

- [36] «Decreto 0977 de 2001: "Plan de ordenamiento territorial del municipio de Popayan, que reglamenta los usos de suelo.,» Popayan, 2001.
- [37] «Resolucion 650 de 2010: "Monitoreo y seguimiento de la claidad del aire".,» 2010.
- [38] «Consortio Seres, "Inventario Forestal Inicial Tramo 3B Carrera 6 calle 33N a calle 46N".,» Popayan, 2016.
- [39] «Consortio Seres, "Plan de manejo ambiental; Antecedente Biótico Tramo 3B Carrera 6 calle 33N a calle 46N".,» Popayan, 2016.
- [40] A. J. A., «"Manual de evaluación de impacto ambiental",» Medellin, Colombia, 2008.

**ANEXOS.**

**Anexo 1. Formato ISI-07 Planilla Disposición de Escombros.**

Documento: FT-ISI-07  
Versión: 01

**PLANILLA DE DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS**

**FORMATO No. 7 - PLANILLA DE DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS**

Fecha: DD MM Marzo AA 2016

PROYECTO:  
Rehabilitación Vial y Construcción del Espacio Público para el SETP del Tramo 3B; Carrera 6 (Calle 33N a Calle 46N)

CONTRATISTA: CONSORCIO SERES

PERIODO:  
DESTINO: 26 Feb - 25 Marzo

FECHA	PLACA VOLQUETA	VOLUMEN TRANSPORTADO M <sup>3</sup>	TIPO DE MATERIAL	NOMBRE DEL TRANSPORTADOR	FIRMA RESPONSABLE DE LA OBRA
26-Feb	KDU-033	15	Escombros	Miguel G.	Juan M.
26-feb	KDU-033	15	Escombros	Miguel G.	Juan M.
26-feb	KDU-033	15	Escombros	Miguel G.	Juan M.
26-Feb	VAF-056	7	Escombros	Maicol C.	Juan M.
26 Feb	VAF-056	7	Escombros	Maicol C.	Juan M.
24-feb	VAF-056	7	Escombros	Maicol C.	Juan M.
24-Feb	VAF-056	7	Escombros	Maicol C.	Juan M.
24-Feb	HCF-061	7	Escombros	Fabian M.	Juan M.
24-Feb	HCF-061	7	Escombros	Fabian M.	Juan M.
24-Feb	HCF-061	7	Escombros	Fabian M.	Juan M.
24-Feb	HCF-061	7	Escombros	Fabian M.	Juan M.
24-Feb	WHO-328	18	Escombros	Fabian M.	Juan M.
24-feb	WHO-328	18	Escombros	Eduardo H.	Juan M.
02-Mar	WHO-328	18	Escombros	Eduardo H.	Juan M.
02-Mar	WHO-328	18	Escombros	Eduardo H.	Juan M.
02-Mar	WHO-328	18	Escombros	Eduardo H.	Juan M.
02-Mar	KDU-033	15	Escombros	Miguel G.	Juan M.
02-Mar	KDU-033	15	Escombros	Miguel G.	Juan M.
02-Mar	WHO-328	18	Escombros	Eduardo H.	Juan M.
02-Mar	WHO-328	18	Escombros	Eduardo H.	Juan M.
02-Mar	HCF-061	7	Escombros	Fabian Moreno	Juan M.

OBSERVACIONES

## Anexo 2. Formato ISI-07 Planilla Disposición de Escombros.

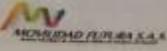
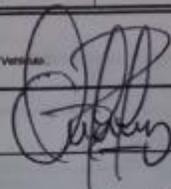
MAYORÍA FUTURA S.A.S		PLANILLA DE DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS			Documento: FT-ISI-07 Versión: 01	
FORMATO No. 7 - PLANILLA DE DISPOSICIÓN DE ESCOMBROS						
Fecha:	DD	MM	AAAA			
PROYECTO:	Rehabilitación Vial y Construcción del Espacio Público para el SETP del Tramo 3B: Carrera 6 (Calle 33N a Calle 46N)					
CONTRATISTA:	CONSORCIO SERES					
PERIODO:						
DESTINO:	26 FEB - 25 MAR 2015					
FECHA	PLACA VOLQUETA	VOLUMEN TRANSPORTADO M <sup>3</sup>	TIPO DE MATERIAL	NOMBRE DEL TRANSPORTADOR	FIRMA RESPONSABLE DE LA OBRA	
03-FEB	NCF-061	7	Escombros	Fabian M.	Julian M.	
03-MAR	NCF-001	7	Escombros	Fabian M.	Julian M.	
03-MAR	NCF-001	7	Escombros	Fabian M.	Julian M.	
03-MAR	MCF-061	7	Escombros	Fabian M.	Julian M.	
03-MAR	UAF-056	7	Escombros	Fabian M.	Julian M.	
03-MAR	UAF-056	7	Escombros	Fabian M.	Julian M.	
03-MAR	UAF-056	7	Escombros	Fabian M.	Julian M.	
03-MAR	UAF-056	7	Escombros	Manuel C.	Julian M.	
03-MAR	UAF-056	7	Escombros	Manuel C.	Julian M.	
03-MAR	UAF-056	7	Escombros	Manuel C.	Julian M.	
04-MAR	KOJ-033	15	Escombros	Miguel G.	Julian M.	
04-MAR	KOJ-033	15	Escombros	Miguel G.	Julian M.	
04-MAR	KOJ-033	15	Escombros	Miguel G.	Julian M.	
04-MAR	KOJ-033	15	Escombros	Miguel G.	Julian M.	
04-MAR	KOJ-033	15	Escombros	Miguel G.	Julian M.	
04-MAR	UHU-312	13	Escombros	Eduardo H.	Julian M.	
04-MAR	UHU-312	13	Escombros	Eduardo H.	Julian M.	
04-MAR	UHU-312	13	Escombros	Eduardo H.	Julian M.	
04-MAR	UHU-312	13	Escombros	Eduardo H.	Julian M.	
04-MAR	UAF-056	7	Escombros	Manuel C.	Julian M.	

OBSERVACIONES

### Anexo 3. Formato ISI-05 Uso de zonas verdes.

	USO ZONAS VERDES	Documento: FT-ISI-05 Versión: 00 Fecha: ABRIL 2018	
<b>FORMATO No. 5 USO ZONAS VERDES</b>			
Fecha:	DD	MM	AA
PROYECTO:			
CONTRATISTA			
PERIODO:			
<p>Yo, _____ en mi calidad de Director de Obra, me comprometo a restaurar las zonas verdes del frente de obra intervenidas y usadas como almacenamiento temporal de materiales, empedrarlas y dejarlas en unas condiciones superiores a las encontradas inicialmente en éstas áreas.</p> <p style="text-align: center;">_____ Firma Director de Obra - Contrato _____</p>			
<p>Yo, _____ en mi calidad de Director de Interventoría doy Fé, que no existe en el frente de obra, ni dentro del área de influencia un sitio adecuado para disponer los materiales de construcción temporalmente, diferente de las áreas de zonas verdes sugeridas por el contratista de obra.</p> <p style="text-align: center;">_____ Firma Director de Interventoría - Contrato _____</p>			

### Anexo 4. Formato ISI-03 Listado de Maquinaria y Equipos.

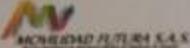
	LISTADO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS	Documento: FT-ISI-03 Versión: 01						
FECHA								
DD	MM	AA						
	01	16						
<b>FORMATO 3 - LISTADO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS</b>								
PERÍODO EVALUADO <u>26 MARZO - 25 ABRIL</u>								
PROYECTO REHABILITACIÓN VIAL Y CONSTRUCCIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO PARA EL SETP DEL TRAMO 3B Carrera 6 (Calle 33N a Calle 46N) POPAYÁN								
No.	Placa o No. INTERNO	MAQUINARIA Y/O EQUIPO			CONTROL DE HORAS		PRÓXIMO MANTENIMIENTO PREVENTIVO	
		Marca	Tipo	Referencia	Período Actual	Acumulado	Tal. F4	Actividades a Realizar
1	001	2011	RETROEXCA	420-E				
2	002	1975	MOTONIVE	E-5-406N.				
3	003	1995	VIBROCAM	SP-700A				
4	004		VOLQUETA	KOV-033.				
5	005		VOLQUETA	UHD-328				
6	006		CAMION	TMP-018				
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
NOTAS	No. INTERNO: Identificación exterior empleada por la Maquinaria, Equipos y/o Vehículos vinculados al Proyecto. MODELO: Año de fabricación, importación o renovación de la Maquinaria, Equipo y/o Vehículo. REFERENCIA: Clasificación según la capacidad o especificaciones dadas por la Marca o Fabricante de la Maquinaria, Equipos y Vehículos. TIPO: Clasificación de la Maquinaria, Equipo o Vehículo, según el trabajo que desarrolla.							
	(Firma) <u>SONIA GARCIA</u> <u>Abelion MARQUEZ</u>				(Firma)  (Nombre)			
	Contratista de Obra				Interventoría			



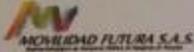
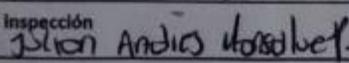
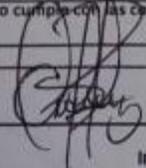


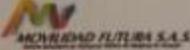


### Anexo 8. Formato ISI-05 Lista de chequeo de productos químicos.

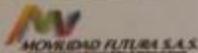
		LISTA DE CHEQUEO USO DE PRODUCTOS QUÍMICOS			Documento: FT- ISI-26		
					Versión:		
					Fecha:		
Ente Gestor	Movilidad Futura S.A.S.						
Periodo	26 Mayo - 26 Junio						
Proyecto/obra	Rehabilitación Vial y Construcción del Espacio Público para el SETP de Popayán - Tramo 3B						
No contrato	103 de 2014						
Contratista de obra	Consortio Seres						
Interventoría	Consortio PEB-YC						
CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS							
UN	NOMBRE COMERCIAL	DESCRIPCIÓN PRODUCTO	CANTIDAD A USAR	PELIGRO (NFPA)			
	ACPM	Mezcla de Hidrocarburos líquido Aceitoso		Salud: 1 Inflamabilidad: 0 Reactividad: 0			
RESPONSABLES MANEJO PRODUCTO QUIMICO							
No	NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	SEXO	EDAD	ACTIVIDAD	HORARIO	
1	Oferdores Maguanaig	-	M	-	Operaciones	7:00AM - 1:00PM	
2							
CHEQUEO (REFERENCIA LEY 55 DE 1993)							
ITEMS	ACTIVIDADES				C	NC	NA
1	El SGSST cuenta con un programa de manejo, almacenamiento y eliminación de productos químicos.				X		
2	El proveedor suministró las fichas de seguridad y recomendaciones de manejo y/o se cuenta con fichas de seguridad en la empresa.				X		
3	Se tiene sistema de clasificación y ficha de control de cada producto químico.				X		
4	El rótulo por producto es claro, adecuado y de comprensión de quien lo manipula.				X		
5	La identificación usada para cada producto es igual al de la etiqueta.				X		
6	Los productos químicos se clasifican y almacenan de acuerdo a las normas internacionales.						X
7	Las áreas de almacenamiento se encuentran debidamente señalizadas.				X		
8	Se capacitó y evaluó por competencias al personal que maneja los productos químicos.				X		
9	Los proveedores complementan el proceso de formación en manipulación de productos químicos y temas complementarios de seguridad.						X
10	Los trabajadores conocen, usan y tienen a disposición las fichas de seguridad de los productos que manipulan.				X		
11	La salidad de almacén de los productos químicos cuentan con ficha de control (salida, transporte y embalaje).				X		
12	Los trabajadores conocen los límites de exposición, las medidas de control y como reaccionar en caso de emergencia si se presenta un accidente con la manipulación y/o transporte del producto químico.				X		
13	Se tiene un programa de control y verificación a exposiciones de productos químicos.						X
14	Se toman medidas de prevención para proteger el ambiente y/o verifica que no se presente impactos negativos por el uso de productos químicos.				X		
15	Se seleccionan productos químicos que generen menor riesgo al trabajador que los manipula.						X
16	Se utiliza tecnología que reduzca el riesgo por manipulación de productos químicos.						X
17	Se adecuan medidas de higiene de trabajo que reduzca el riesgo, de acuerdo al producto químico a usar y zona de trabajo.				X		
18	Se tiene Plan de contingencia que incluya la manipulación de productos químicos.				X		
19	Los trabajadores que manipulan los productos saben como reaccionar en caso de emergencia por accidente o derrame.				X		
20	El resto de empleados están informados y conocen como reaccionar en caso de emergencia en el área de influencia por un accidente con productos químicos y/o otro tipo.				X		
21	Los encargados de la brigada de emergencias saben como reaccionar y que acciones tomar.				X		
22	Los productos químicos, recipientes y elementos contaminados se eliminan en la empresa.				X		
23	La eliminación esta a cargo de una entidad certificada por la autoridad competente.				X		
24	Se realiza almacenamiento temporal de productos RESPEL y la zona de almacenamiento cumple con las condiciones de seguridad.				X		
25	Se cumple con las condiciones de seguridad en el transporte de los productos RESPEL.						X
Responsable de Inspección		Dliven Andres Monsalve		(Firma)			
(Nombre)				(Firma)			
Contratista de Obra				(Firma)			
				(Firma)	Interventoría		

### Anexo 9. Formato ISI-05 Lista de chequeo de productos químicos.

		LISTA DE CHEQUEO USO DE PRODUCTOS QUÍMICOS			Documento: FT- ISI-26			
					Versión:			
					Fecha:			
Ente Gestor	Movilidad Futura S.A.S.							
Periodo	27 Mayo - 25 Junio							
Proyecto/obra	Rehabilitación Vial y Construcción del Espacio Público para el SETP de Popayán - Tramo 3B							
No contrato	103 de 2014							
Contratista de obra	Consortio Seres							
Interventoría	Consortio PEB-YC							
CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS QUIMICOS								
UN	NOMBRE COMERCIAL	DESCRIPCIÓN PRODUCTO	CANTIDAD A USAR	PELIGRO (NFPA)				
	Sikofilm	Retardante de evaporación		Salud: 3 Inflamabilidad: 0 Inestabilidad: 0				
RESPONSABLES MANEJO PRODUCTO QUIMICO								
No	NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	SEXO	EDAD	ACTIVIDAD	HORARIO		
1	PERSONAL (OBREROS)	—	M	—	Concietas	7:00AM - 5:00P		
2								
CHEQUEO (REFERENCIA LEY 55 DE 1993)								
ITEMS	ACTIVIDADES					C	NC	NA
1	El SGSST cuenta con un programa de manejo, almacenamiento y eliminación de productos químicos.					X		
2	El proveedor suministró las fichas de seguridad y recomendaciones de manejo y/o se cuenta con fichas de seguridad en la empresa.					X		
3	Se tiene sistema de clasificación y ficha de control de cada producto químico.					X		
4	El rótulo por producto es claro, adecuado y de comprensión de quien lo manipula.					X		
5	La identificación usada para cada producto es igual al de la etiqueta.					X		
6	Los productos químicos se clasifican y almacenan de acuerdo a las normas internacionales.					X		
7	Las áreas de almacenamiento se encuentran debidamente señalizadas.							X
8	Se capacitó y evaluó por competencias al personal que maneja los productos químicos.					X		
9	Los proveedores complementan el proceso de formación en manipulación de productos químicos y temas complementarios de seguridad.					X		
10	Los trabajadores conocen, usan y tienen a disposición las fichas de seguridad de los productos que manipulan.					X		
11	La salidad de almacén de los productos químicos cuentan con ficha de control (salida, transporte y embalaje).					X		
12	Los trabajadores conocen los límites de exposición, las medidas de control y como reaccionar en caso de emergencia si se presenta un accidente con la manipulación y/o transporte del producto químico.					X		
13	Se tiene un programa de control y verificación a exposiciones de productos químicos.							X
14	Se toman medidas de prevención para proteger el ambiente y/o verifica que no se presente impactos negativos por el uso de productos químicos.					X		
15	Se seleccionan productos químicos que generen menor riesgo al trabajador que los manipula.					X		
16	Se utiliza tecnología que reduzca el riesgo por manipulación de productos químicos.					X		
17	Se adecuan medidas de higiene de trabajo que reduzca el riesgo, de acuerdo al producto químico a usar y zona de trabajo.					X		
18	Se tiene Plan de contingencia que incluya la manipulación de productos químicos.					X		
19	Los trabajadores que manipulan los productos saben como reaccionar en caso de emergencia por accidente o derrame.					X		
20	El resto de empleados están informados y conocen como reaccionar en caso de emergencia en el área de influencia por un accidente con productos químicos y/o otro tipo.					X		
21	Los encargados de la brigada de emergencias saben como reaccionar y que acciones tomar.					X		
22	Los productos químicos, recipientes y elementos contaminados se eliminan en la empresa.					X		
23	La eliminación esta a cargo de una entidad certificada por la autoridad competente.					X		
24	Se realiza almacenamiento temporal de productos RESPEL y la zona de almacenamiento cumple con las condiciones de seguridad.					X		
25	Se cumple con las condiciones de seguridad en el transporte de los productos RESPEL.							X
Responsable de Inspección		 (Firma)			 (Firma)			
		Contratista de Obra			Interventoría			

		LISTA DE CHEQUEO USO DE PRODUCTOS QUÍMICOS			Documento: FT- ISI-26		
					Versión:		
					Fecha:		
Ente Gestor	Movilidad Futura S.A.S.						
Período	27 Mayo - 26 Junio						
Proyecto/obra	Rehabilitación Vial y Construcción del Espacio Público para el SETP de Popayán - Tramo 3B						
No contrato	103 de 2014						
Contratista de obra	Consortio Seres						
Interventoría	Consortio PEB-YC						
CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS							
UN	NOMBRE COMERCIAL	DESCRIPCIÓN PRODUCTO	CANTIDAD A USAR	PELIGRO (NFPA)			
	Antisol	Emulsion Acuosa de Fosfato, color Blanco lechoso	-	Subcl. 3 Inflamabilidad: 0 Inestabilidad: 0			
RESPONSABLES MANEJO PRODUCTO QUÍMICO							
No	NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	SEXO	EDAD	ACTIVIDAD	HORARIO	
1	Frisol de Lavetos	-	M	-	Poncietas	7:30 AM - 3:00 PM	
2							
CHEQUEO (REFERENCIA LEY 55 DE 1993)							
ITEMS	ACTIVIDADES				C	NC	NA
1	El SGSST cuenta con un programa de manejo, almacenamiento y eliminación de productos químicos.				X		
2	El proveedor suministró las fichas de seguridad y recomendaciones de manejo y/o se cuenta con fichas de seguridad en la empresa.				X		
3	Se tiene sistema de clasificación y ficha de control de cada producto químico.				X		
4	El rótulo por producto es claro, adecuado y de comprensión de quien lo manipula.				X		
5	La identificación usada para cada producto es igual al de la etiqueta.				X		
6	Los productos químicos se clasifican y almacenan de acuerdo a las normas internacionales.						X
7	Las áreas de almacenamiento se encuentran debidamente señalizadas.						X
8	Se capacita y evaluó por competencias al personal que maneja los productos químicos.				X		
9	Los proveedores complementan el proceso de formación en manipulación de productos químicos y temas complementarios de seguridad.				X		
10	Los trabajadores conocen, usan y tienen a disposición las fichas de seguridad de los productos que manipulan.				X		
11	La salidad de almacén de los productos químicos cuentan con ficha de control (salida, transporte y embalaje).						X
12	Los trabajadores conocen los límites de exposición, las medidas de control y como reaccionar en caso de emergencia si se presenta un accidente con la manipulación y/o transporte del producto químico.				X		
13	Se tiene un programa de control y verificación a exposiciones de productos químicos.						X
14	Se toman medidas de prevención para proteger el ambiente y/o verifica que no se presente impactos negativos por el uso de productos químicos.				X		
15	Se seleccionan productos químicos que generen menor riesgo al trabajador que los manipula.				X		
16	Se utiliza tecnología que reduzca el riesgo por manipulación de productos químicos.						X
17	Se adecuan medidas de higiene de trabajo que reduzca el riesgo, de acuerdo al producto químico a usar y zona de trabajo.				X		
18	Se tiene Plan de contingencia que incluya la manipulación de productos químicos.				X		
19	Los trabajadores que manipulan los productos saben como reaccionar en caso de emergencia por accidente o derrame.				X		
20	El resto de empleados están informados y conocen como reaccionar en caso de emergencia en el área de influencia por un accidente con productos químicos y/o otro tipo.				X		
21	Los encargados de la brigada de emergencias saben como reaccionar y que acciones tomar.				X		
22	Los productos químicos, recipientes y elementos contaminados se eliminan en la empresa.				X		
23	La eliminación esta a cargo de una entidad certificada por la autoridad competente.				X		
24	Se realiza almacenamiento temporal de productos RESPEL y la zona de almacenamiento cumple con las condiciones de seguridad.				X		
25	Se cumple con las condiciones de seguridad en el transporte de los productos RESPEL.						X
Responsable de Inspección		Julien Harsolbe P.		Interventoría			
Contratista de Obra							

### Anexo 10. Formato ISI-05 Lista de chequeo de productos químicos.

		<b>LISTA DE CHEQUEO USO DE PRODUCTOS QUÍMICOS</b>		Documento: FT- ISI-26 Versión: Fecha:				
<b>Ente Gestor</b> Movilidad Futura S.A.S. <b>Periodo</b> 27 Mayo - 26 Junio <b>Proyecto/obra</b> Rehabilitación Vial y Construcción del Espacio Público para el SETP de Popayán - Tramo 3B <b>No contrato</b> 103 de 2014 <b>Contratista de obra</b> Consorcio Seres <b>Interventoría</b> Consorcio PEB-YC								
CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS								
UN	NOMBRE COMERCIAL	DESCRIPCIÓN PRODUCTO	CANTIDAD A USAR	PELIGRO (NFPA)				
	Cemento Portland Tipo 1	Materiales Sólidos Aparentemente blancos, usados como estribo.	-	Salud: 3 Inflamabilidad: 0 Inestabilidad: 0				
RESPONSABLES MANEJO PRODUCTO QUÍMICO								
No	NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	SEXO	EDAD	ACTIVIDAD	HORARIO		
1	Personal de Obra	-	M	-	Obra	7:00 AM - 1:00 PM		
2								
CHEQUEO (REFERENCIA LEY 55 DE 1993)								
ITEMS	ACTIVIDADES					C	NC	NA
1	El SGSST cuenta con un programa de manejo, almacenamiento y eliminación de productos químicos.					X		
2	El proveedor suministró las fichas de seguridad y recomendaciones de manejo y/o se cuenta con fichas de seguridad en la empresa.					X		
3	Se tiene sistema de clasificación y ficha de control de cada producto químico.					X		
4	El rótulo por producto es claro, adecuado y de comprensión de quien lo manipula.					X		
5	La identificación usada para cada producto es igual al de la etiqueta.					X		
6	Los productos químicos se clasifican y almacenan de acuerdo a las normas internacionales.							X
7	Las áreas de almacenamiento se encuentran debidamente señalizadas.					X		
8	Se capacizó y evaluó por competencias al personal que maneja los productos químicos.					X		
9	Los proveedores complementan el proceso de formación en manipulación de productos químicos y temas complementarios de seguridad.							X
10	Los trabajadores conocen, usan y tienen a disposición las fichas de seguridad de los productos que manipulan.					X		
11	La salud de almacén de los productos químicos cuentan con ficha de control (salida, transporte y embalaje).					X		
12	Los trabajadores conocen los límites de exposición, las medidas de control y como reaccionar en caso de emergencia si se presenta un accidente con la manipulación y/o transporte del producto químico.					X		
13	Se tiene un programa de control y verificación a exposiciones de productos químicos.							X
14	Se toman medidas de prevención para proteger el ambiente y/o verifica que no se presente impactos negativos por el uso de productos químicos.					X		
15	Se seleccionan productos químicos que generen menor riesgo al trabajador que los manipula.							X
16	Se utiliza tecnología que reduzca el riesgo por manipulación de productos químicos.							X
17	Se adecuan medidas de higiene de trabajo que reduzca el riesgo, de acuerdo al producto químico a usar y zona de trabajo.					X		
18	Se tiene Plan de contingencia que incluya la manipulación de productos químicos.					X		
19	Los trabajadores que manipulan los productos saben como reaccionar en caso de emergencia por accidente o derrame.					X		
20	El resto de empleados están informados y conocen como reaccionar en caso de emergencia en el área de influencia por un accidente con productos químicos y/o otro tipo.					X		
21	Los encargados de la brigada de emergencias saben como reaccionar y que acciones tomar.					X		
22	Los productos químicos, recipientes y elementos contaminados se eliminan en la empresa.					X		
23	La eliminación esta a cargo de una entidad certificada por la autoridad competente.					X		
24	Se realiza almacenamiento temporal de productos RESPEL y la zona de almacenamiento cumple con las condiciones de seguridad.					X		
25	Se cumple con las condiciones de seguridad en el transporte de los productos RESPEL.							X
Responsable de Inspección Julián Andrés Monsalve P.			Interventoría					
Contratista de Obra								

**Anexo 11. Entrega de Residuos peligrosos Empresa asheri.**

 <b>ASERHI</b> Aseo Especializado de Residuos Hospitalarios e Industriales		<b>CONTROL Y REGISTRO EN PESO DE RESIDUOS ENTREGADOS POR LOS GENERADORES</b>				CODIGO: R-GRT001								
		PROCESO GESTION RUTA				VERSION: 1								
Fecha:		DIA: 14	MES: 07	AÑO: 15	HORA DE LLEGADA: 8:50	VEHICULO No. 2	No. N 116790							
Generador: Longorcio Suarez		Municipio: Popayan		Departamento: Cauca	Cra. 2 No. 8-13 Santa Inés Tel.: 822 3477 Fax: 839 3443 Cel.: 314 890 8132 - 313 748 2640 Planta Incineradora Parque Industrial Mz. F Lote 15 Popayán aserhiesp@hotmail.com									
Teléfono:		Kilometraje: 25.												
PESO POR BOLSA				B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	B10	TOTAL
<b>INFECCIOSOS</b>														
BIOSANITARIOS														
CORTOPUNZANTES														
ANATOMOPATOLOGICOS														
ANIMALES														
<b>QUIMICOS</b>														
FARMACOS														
CITOTOXICOS														
REACTIVOS														
METALES PESADOS				116 kilos tierra conta. con aceite y										
INDUSTRIAL				Gasolina										
														TOTAL

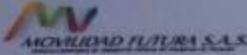
OBSERVACIONES:

RESPONSABLE DE ENTREGA

Generador: Julian Andres Rosalbe ASERHI S.A.S. E.S.P.

JL. GZ

Anexo 12. Formato-ISI-06 Percepción del orden y Limpieza de la obra.

		PERCEPCIÓN DEL ORDEN Y LIMPIEZA DE LA OBRA	Documento: FT-ISI-06 Versión: 00
<b>FORMATO No. 6 - PERCEPCIÓN DEL ORDEN Y DE LA LIMPIEZA DE LA OBRA</b>			
Fecha: DD MM AA <u>2010</u> <u>2016</u>			
PROYECTO Rehabilitación Vial y Construcción del Espacio Público para el SETP del Tramo 3B: Carrera 6 (Calle 33N a Calle 46N)			
CONTRATISTA: <u>CONSORCIO SERES</u>			
PERIODO: <u>27 Mayo - 26 Junio</u>			
SEMANA	OL -1(100-70)	OL -2(40-70)	OL -3(0-40)
1 <u>27 May - 4 Jun</u>	100		
2 <u>6 Jun - 11 Jun</u>	100		
3 <u>13-19 Jun</u>	100		
4 <u>20-26 Jun</u>	100		
5			

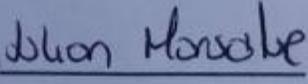
**Tramo 1**

Se debe colocar el valor de OL, de acuerdo al intervalo propuesto y a los siguientes puntos:

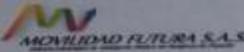
**OL-1:** La obra se encuentra perfectamente limpia, sin ningún tipo de residuo o basura.

**OL-2:** En la obra se aprecian algunos residuos, tales como bolsas de cemento, maderas, colombinas y cintas desechables

**OL-3:** La obra se encuentra completamente desordenada y el área de la misma con bolsas de concreto, maderas, colombinas, cintas desechables, mallas desechadas, varios montículos pequeños de escombros y restos de materiales en diferentes puntos, materiales de poda, tarros, envases, etc.

  
(Firma)  
(Nombre)  
 Contratista

Anexo 13. Formato-ISI-06 Percepción del orden y Limpieza de la obra.

		PERCEPCIÓN DEL ORDEN Y LIMPIEZA DE LA OBRA	Documento: FT-ISI-06 Versión: 00
FORMATO No. 6 - PERCEPCIÓN DEL ORDEN Y DE LA LIMPIEZA DE LA OBRA			
Fecha: DD MM <u>2010</u> AA <u>2010</u>			
PROYECTO Rehabilitación Vial y Construcción del Espacio Público para el SETP del Tramo 3B: Carrera 6 (Calle 33N a Calle 46N)			
CONTRATISTA:		CONSORCIO SERES	
PERIODO: <u>27 Mayo - 26 Junio</u>			
SEMANA	OL-1(100-70)	OL-2(40-70)	OL-3(0-40)
<u>1</u> <u>27 May - 4 Jun</u>	<u>95</u>		
<u>2</u> <u>6 - 11 Jun</u>	<u>95</u>		
<u>3</u> <u>13 - 18 Jun</u>	<u>95</u>		
<u>4</u> <u>20 - 26 Jun</u>	<u>95</u>		
<u>5</u>			

Tramo 3

Se debe colocar el valor de OL, de acuerdo al intervalo propuesto y a los siguientes puntos:

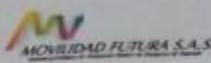
**OL-1:** La obra se encuentra perfectamente limpia, sin ningún tipo de residuo o basura.

**OL-2:** En la obra se aprecian algunos residuos, tales como bolsas de cemento, maderas, colombinas y cintas desechables

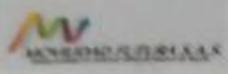
**OL-3:** La obra se encuentra completamente desordenada y el área de la misma con bolsas de concreto, maderas, colombinas, cintas desechables, mallas desechadas, varios montículos pequeños de escombros y restos de materiales en diferentes puntos, materiales de poda, tarros, envases, etc.

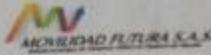
Julian Hansaker  
(Firma)  
(Nombre)  
 Contratista

Anexo 14. Formato-ISI-09 Sumideros presentes en frentes de obra.

		SUMIDEROS PRESENTES EN EL FRENTE DE OBRA		Documento: FT-ISI-09 Versión: 00	
<b>FORMATO No. 9 - Sumideros presentes en el frente de obra</b>					
Fecha: DD MM AA		JULIO 2016			
CONTRATO DE OBRA:		103 DE 2014			
PROYECTO:					
Rehabilitación Vial y Construcción del Espacio Público para el SETP del Tramo 3B: Carrera 6 (Calle 33N a Calle 46N)					
CONTRATISTA		CONSORCIO SERES			
PERIODO EVALUADO		26 JUN - 25 JUL			
SEMANA (Fecha del periodo)	Frente de Obra	No. De sumideros presentes en el frente de obra	Estado de los sumideros	Tipo de Protección dado a los sumideros	
1 23 JUN - 2 Jul	Cra 6 Villam Inicio obra Tramo 1	1 Margen Izq	Rejilla Buen estado	—	
2 4-9 Jul	Cra 6 Villam Inicio obra Tramo 1	1 Margen Izq	Rejilla Buen estado	—	
3 11-16 Jul	Cra 6 Villam Inicio obra Tramo 1	1 Margen Izq	Rejilla Buen estado	—	
4 18-23 Jul	Cra 6 Villam Inicio obra Tramo 1	1 Margen Izq	Rejilla Buen estado	—	
5 25-26 Jul	Cra 6 Villam Inicio obra Tramo 1	1 Margen Izq	Rejilla Buen estado	—	
CALZADA OCCIDENTAL S-N					
(Firma) <u>Julian Monsalve P.</u> (Nombre) Res Ambiental.					

Anexo 15. Formato-ISI-09 Sumideros presentes en frentes de obra.

		SUMIDEROS PRESENTES EN EL FRENTE DE OBRA		Documento: FT-ISI-09 Versión: 00	
<b>FORMATO No. 9 - Sumideros presentes en el frente de obra</b>					
Fecha: DD MM <u>JUN</u> AA <u>2016</u>		CONTRATO DE OBRA: <u>103 DE 2014</u>			
PROYECTO:					
Rehabilitación Vial y Construcción del Espacio Público para el SETP del Tramo 3B: Carrera 6 (Calle 33N a Calle 46N)					
CONTRATISTA			CONSORCIO SERES		
PERIODO EVALUADO		<u>2016-06-01</u>			
SEMANA (Fecha del periodo)	Frente de Obra	No. De sumideros presentes en el frente de obra	Estado de los sumideros	Tipo de Protección dado a los sumideros	
<sup>1</sup> 7-6 Jun - 10	Semafaro Tramo A	1 Margen Der	Demolicion	—	
<sup>2</sup> 4-9 Jun	Semafaro Tramo A	1 Margen Der	Demolicion	—	
<sup>3</sup> 11-16 Jun	Semafaro Tramo A	1 Margen Der	Demolicion	—	
<sup>4</sup> 18-23 Jun	Semafaro Tramo A	1 Margen Der	Demolicion	—	
<sup>5</sup> 25 Jun	Semafaro Tramo A	1 Margen Der	Demolicion	—	
CALZADA ORIENTAL S-N					
(Firma) <u>Juan Andres Monsalve</u>					
(Nombre)					



SUMIDEROS PRESENTES EN EL FRENTE DE OBRA

Documento: FT-451-09  
Versión: 00

FORMATO No. 9 - Sumideros presentes en el frente de obra

Fecha: DD MM AA Julio 2016  
CONTRATO DE OBRA: 103 DE 2014

PROYECTO:  
Rehabilitación Vial y Construcción del Espacio Público para el SETP del Tramo 3B: Carrera 6 (Calle 33N a Calle 46N)

CONTRATISTA CONSORCIO SERES  
PERIODO EVALUADO 16/07 - 15/08/16

SEMANA (Fecha del periodo)	Frente de Obra	No. De sumideros presentes en el frente de obra	Estado de los sumideros	Tipo de Protección dado a los sumideros
<sup>1</sup> <del>16-23/07</del>	Crab Casa Bele. Tramo A	1 Margen Der	Rejilla Buen estado	-
<sup>2</sup> 4-9/08	Crab Casa B. Tramo A	1 Margen Der	Rejilla Buen estado	-
<sup>3</sup> 11-16/08	Crab Casa B Tramo A	1 Margen Der	Rejilla Buen estado	-
<sup>4</sup> 18-23/08	Crab Casa B Tramo A	1 Margen Der	Rejilla Buen estado	-
<sup>5</sup> 15/08	Crab Casa B Tramo A	1 Margen Der	Rejilla Buen estado	-

CARRERA ORIENTAL S-N.

Julian Manuel P.

Anexo 16. Formato-ISI-09 Sumideros presentes en frentes de obra.

MORANDUM FIDELIS S.A.S.		CONTROL DE MATERIALES				Versión: 00			
FORMATO No. 4 CONTROL DE MATERIALES									
Fecha:		DD	MM	AAAA					
PROYECTO		Rehabilitación Vial y Construcción del Espacio Público para el SETP del Tramo 3B: Carrera 6 (Calle 33N a Calle 46N)							
CONTRATISTA		CONSORCIO SERES							
PERIODO		26 Marzo - 25 Abril							
DIA	VOL 1	Nombre Proveedor VOL 1	VOL 2	Nombre Proveedor VOL 2	VOL 3	Nombre Proveedor VOL 3	VOL 4	Nombre Proveedor VOL 4	VOL total
1	100	Cembac	200	Hercules					
2									
3									
4			100	Hercules					
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13	100	Cemental		Hercules					
14									
15									
16									
17									
18			100	Hercules					
19									
20									
21			19	Hercules					
22			11	Hercules					
23			75	Hercules					
24									
25	50	Cembac							
26									
27									
28									
29									
30									
31					28	Geosupo	301	Cembac	

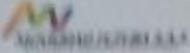
Tipo de Material 1: Cemento  
 Tipo de Material 2: Barilla  
 Tipo de Material 3: Arena  
 Tipo de Material 4: Subbase

V1: Volumen del material 1 llevado al frente de la obra  
 V2: Volumen del material 2 llevado al frente de la obra  
 V3: Volumen del material 3 llevado al frente de la obra  
 V4: Volumen del material 4 llevado al frente de la obra  
 VT: Volumen total de material manejado en el día evaluado

Nota: Los proveedores deben ser vigentes y permanecer registrados en el PIPMA

Nombre: Julian Andrea Gonzalez Cargo: Contratista Obra  
 Nombre: [Firma] Cargo: Interventoría

### Anexo 17. Formato-ISI-04Control de Materiales.



**CONTROL DE MATERIALES**

Documento: FT 001A  
Versión: 0

---

**FORMATO N° 4 CONTROL DE MATERIALES**

Fecha: DD 01 MM Abril AA 2016

PROYECTO: Rehabilitación Vial y Construcción del Espacio Público para el SETP del Tramo 3B: Carrera 5 (Calle 399 a Calle 405)

CONTRATISTA: Abril CONSORCIO BERES

PERIODO: Abril

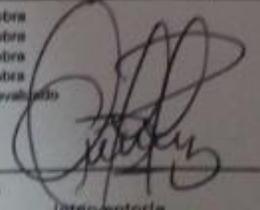
DIAS	VOL 1	Nombre Proveedor VOL 1	VOL 2	Nombre Proveedor VOL 2	VOL 3	Nombre Proveedor VOL 3	VOL 4	Nombre Proveedor VOL 4	VOL total
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									
31		<u>426.14 Concreto</u>							

Tipo de Material 1: Concreto m4 V1: Volumen del material 1 llevado al frente de la obra  
 Tipo de Material 2: V2: Volumen del material 2 llevado al frente de la obra  
 Tipo de Material 3: V3: Volumen del material 3 llevado al frente de la obra  
 Tipo de Material 4: V4: Volumen del material 3 llevado al frente de la obra  
 VT: Volumen total de material manejado en el día evaluado

Nota: Los proveedores deben ser vigentes y permanecer registrados en el PIPMA

Julian Monsalve

(Nombre)  
Contratista Obra



(Firma)  
Interventoría

Anexo 18. Formato-ISI-04 Control de Materiales.

		CONTRATO N° 103 DEL 2014 REHABILITACIÓN VIAL Y CONSTRUCCIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO PARA EL SETP DEL TRAMO 3B		
MONITOREO DE RUIDO				
ETAPA: CONSTRUCCIÓN		SITIO: VILLA MERCEDES, Cra 6 con 23A-		
FECHA: 22-Jun-2016		ESTADO DEL TIEMPO: Soleado		
HORA INICIO: 10:30		HORA DE TERMINACIÓN: 10:50 AM.		
N°	TRAMO	TIEMPO	MEDICION (dB)	OBSERVACIONES
1	1	10:30	92,0	Paso Colectivo
2	1	10:31	73,9	
3	1	10:32	74,2	
4	1	10:33	73,6	
5	1	10:3	84,7	Paso moto
6	1	10:35	71,3	
7	1	10:36	82,0	Paso taxi
8	1	10:37	74,9	
9	1	10:38	73,0	
10	1	10:40	74,2	
11	1	10:41	74,6	
12	1	10:42	75,9	Paso Carro
13	1	10:43	84,0	Paso Colectivo
14	1	10:44	78,9	
15	1	10:45	81,6	Paso Colectivo
16	1	10:46	72,1	
17	1	10:47	73,2	
18	1	10:48	73,7	
19	1	10:49	75,1	
20	1	10:50	71,1	
PROMEDIO				
Realizado por: <u>Julian Andres Monsalve P.</u>				

Anexo 19. Formato Monitoreo de ruido Tramo 1.

		CONTRATO N° 103 DEL 2014 REHABILITACIÓN VIAL Y CONSTRUCCIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO PARA EL SETP DEL TRAMO 3B		
MONITOREO DE RUIDO				
ETAPA: <i>Construcción</i>		SITIO: <i>"UNA YA"</i>		
FECHA:		ESTADO DEL TIEMPO: <i>Soleado</i>		
HORA INICIO: <i>11:04 AM</i>		HORA DE TERMINACIÓN: <i>11:23 AM</i>		
N°	TRAMO	TIEMPO	MEDICION (dB)	OBSERVACIONES
1	2	11:04 <sup>AM</sup>	75,9	
2	2	11:05	74,2	
3	2	11:06	80,0	Paso taxi
4	2	11:07	74,3	
5	2	11:08	71,7	
6	2	11:09	75,5	Paso Carro
7	2	11:10	86,3	Paso Colectivo
8	2	11:11	73,0	
9	2	11:12	82,7	Paso Colectivo
10	2	11:13	81,7	Paso Carro
11	2	11:14	76,5	Paso moto
12	2	11:15	73,7	Paso moto
13	2	11:16	81,7	Paso Colectivo
14	2	11:17	71,5	
15	2	11:18	78,5	Parqueo Carro
16	2	11:19	82,5	Paso colectivo
17	2	11:20	88,5	Paso Colectivo
18	2	11:21	75,5	
19	2	11:22	89,9	
20	2	11:23	76,4	
PROMEDIO				
Realizado por: <u>Julian Andres Monsalve P.</u>				

Anexo 20. Formato Monitoreo de Ruido Tramo 2.

		CONTRATO N° 103 DEL 2014 REHABILITACIÓN VIAL Y CONSTRUCCIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO PARA EL SETP DEL TRAMO 3B		
		<b>MONITOREO DE RUIDO</b>		
ETAPA: Construcción		SITIO: Cra 6		SPP AUTOS
FECHA: 22 Junio 2016		ESTADO DEL TIEMPO:		
HORA INICIO: 11:30		HORA DE TERMINACIÓN: 11:49 AM		
N°	TRAMO	TIEMPO	MEDICION (dB)	OBSERVACIONES
1	2	11:30	74,3	
2	2	11:31	74,9	Alarma Carro
3	2	11:32	74,8	
4	2	11:33	74,4	
5	2	11:34	76,0	
6	2	11:35	76,2	
7	2	11:36	82,6	Paso Colectivo
8	2	11:37	76,8	
9	2	11:38	76,5	
10	2	11:39	91,9	Paso Colectivo
11	2	11:40	84,9	Paso Volqueta
12	2	11:41	82,3	Paso taxi
13	2	11:42	83,7	
14	2	11:43	84,0	Paso Colectivo
15	2	11:44	72,2	
16	2	11:45	71,9	
17	2	11:46	71,7	
18	2	11:47	70,9	
19	2	11:48	72,8	
20	2	11:49	72,4	
PROMEDIO				
Realizado por: <u>Juan Andres Mansabe P.</u>				

Anexo 21. Formato Monitoreo de Ruido tramo 2.

		CONTRATO N° 103 DEL 2014 REHABILITACIÓN VIAL Y CONSTRUCCIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO PARA EL SETP DEL TRAMO 3B		
MONITOREO DE RUIDO				
ETAPA: Construcción		SITIO: Cru 6 46A.		
FECHA: 22 Junio 2016		ESTADO DEL TIEMPO:		
HORA INICIO: 12:00 PM.		HORA DE TERMINACIÓN: 12:19 PM		
N°	TRAMO	TIEMPO	MEDICION (dB)	OBSERVACIONES
1	3	12:00	72,5	
2	3	12:01	74,9	
3	3	12:02	92,1	Paso Colectivo
4	3	12:03	81,6	Paso moto
5	3	12:04	76,8	
6	3	12:05	77,3	Paso moto
7	3	12:06	83,9	Paso Colectivo
8	3	12:07	86,3	
9	3	12:08	92,5	Paso Volqueta
10	3	12:09	75,5	
11	3	12:10	76,0	Paso taxi
12	3	12:11	79,2	Paso moto
13	3	12:12	94,0	Paso moto
14	3	12:13	84,5	Paso Colectivo
15	3	12:14	96,2	Paso Volqueta
16	3	12:15	76,6	
17	3	12:16	75,2	
18	3	12:17	78,1	Paso moto
19	3	12:18	91,4	
20	3	12:19	85,0	Paso Colectivo
PROMEDIO				
Realizado por: <u>Jhlon Andres Monsalve P.</u>				

