

**CONTROL DE LA REVISIÓN**

Revisión	Descripción	Numerales que cambian de la anterior revisión	Fecha
0	Primera entrega PAGA Unidad Funcional 6 – Sector Putumayo		30/08/2017
1	Segunda entrega PAGA Unidad Funcional 6 – Sector Putumayo		29/09/2017
2	Tercera entrega PAGA Unidad Funcional 6 – Sector Putumayo		07/12/2017
3	Cuarta entrega PAGA Unidad Funcional 6 – Sector Putumayo		29/12/2017

## TABLA DE CONTENIDO

2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	6
2.1	Localización Geográfica Del Proyecto .....	6
2.2	Generalidades Contractuales Del Proyecto .....	8
2.3	Características Técnicas De La Vía Existente .....	9
2.3.1	Características Geométricas y Técnicas.....	9
2.4	Descripción De Las Actividades A Ejecutar .....	11
2.4.1	Actividades Previas .....	11
2.4.1.1	Instalación de infraestructura temporal.....	11
2.4.1.2	Contratación mano de obra .....	12
2.4.2	Actividades Constructivas.....	12
2.4.2.1	Cerramiento y señalización de obra. ....	13
2.4.2.2	Traslado de redes. ....	13
2.4.2.3	Operación y mantenimiento de maquinaria .....	14
2.4.2.4	Descapote y remoción de vegetación.....	14
2.4.2.5	Demolición de infraestructura existente.....	14
2.4.2.6	Excavaciones y cortes.....	15
2.4.2.7	Disposición de sobrantes y relleno de sitios de disposición.....	15
2.4.2.8	Transporte y acopio de materiales. ....	16
2.4.2.9	Obras de urbanismo.....	16
2.4.2.10.	Construcción de obras sobre cauces naturales.....	17
2.4.2.11.	Conformación de la vía .....	22
2.4.2.12.	Empradización de zonas laterales.....	23
2.4.2.13.	Obras de estabilización .....	24
2.4.2.14.	Demarcación e instalación de señalización.....	27
2.5.	Actividades de cierre y abandono .....	28
2.5.1.	Desmantelamiento y abandono de instalaciones temporales.....	28
2.5.2.	Recuperación de áreas intervenidas.....	28
2.5.3.	Limpieza final del sitio de los trabajos.....	28
2.6.	Demanda Ambiental Del Proyecto .....	28
2.6.1.	Aguas Superficiales .....	28
2.6.2.	Aguas Subterráneas .....	28
2.6.3.	Vertimientos.....	28
2.6.4.	Ocupación de Cauces .....	29
2.6.5.	Materiales de Construcción .....	29
2.6.6.	Aprovechamiento Forestal .....	30
2.6.6.1.	Volumen de aprovechamiento por especie.....	30
2.6.6.2.	Especies amenazadas y en veda.....	32

2.6.7.Emisiones Atmosféricas .....	33
2.7. Necesidad De Personal Y Maquinaria Del Proyecto .....	33
2.1 Presupuesto general.....	34

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Generalidades Unidad Funcional 6 .....	6
Tabla 2.2 Localización general de la Unidad Funcional 6-Putumayo .....	7
Tabla 2.3 Características geométricas y técnicas .....	9
Tabla 2.4 Área de mejoramiento a desarrollar .....	9
Tabla 2.5 Áreas de rehabilitación unidad funcional 6 .....	11
Tabla 2.6 Volumen de descapote UF 6 .....	14
Tabla 2.7 Balance de masas Unidad Funcional 6 -Putumayo .....	15
Tabla 2.8 Localización de peaje y área de pesaje Condagua .....	17
Tabla 2.9 Inventario de alcantarilla con diámetro menor a 90cm .....	18
Tabla 2.10 Inventario de obras de la UF6-Putumayo .....	19
Tabla 2.11 Inventario puntos críticos UF6-Putumayo.....	24
Tabla 2.12 Obras hidráulicas a intervenir, sujetos a ocupación de cauce. ....	29
Tabla 2.13 Materiales de construcción.....	29
Tabla 2.14 Síntesis de aprovechamiento forestal.....	30
Tabla 2.15 Volumen de aprovechamiento forestal por especie sector putumayo .....	31
Tabla 2.16 Especies en veda o en peligro dentro de las áreas de intervención .....	32
Tabla 2.17 Inventario Maquinaria-UF6.....	33
Tabla 2.18 Relación de personal operativo UF 6 .....	34

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1 Localización de la Unidad Funcional 6.....	7
Figura 2-2 Localización de la Unidad Funcional 6 – sector Putumayo .....	8
Figura 2-3 Mejoramiento 1 .....	10
Figura 2-4 Mejoramiento 2.....	10
Figura 2-5 Señalización a implementar para intervención sobre una calzada.....	13
Figura 2-6 Implantación área de pesaje y peaje UF6 – sector Putumayo.....	16
Figura 2-7 Peaje y área de pesaje .....	17
Figura 2-8 Sección transversal típica.....	23

## 2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

De acuerdo con lineamientos establecidos por la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura –Subsector Vial (INVIAS, 2011), se presentan en detalle cada uno de los aspectos técnicos que involucra el desarrollo del proyecto de rehabilitación y mejoramiento del Proyecto Vial Santana – Mocoa – Neiva en la Unidad Funcional 6 Mocoa Putumayo - Santa Rosa corregimiento de San Juan Villalobos departamento del Cauca y municipio de Mocoa, departamento de Putumayo. Esta unidad funcional se dividió en dos sectores, según el departamento donde se localiza: sector Putumayo y sector Cauca; en el presente documento se describirá técnicamente el proyecto de rehabilitación y mejoramiento en el departamento del Putumayo.

En la Unidad Funcional 6 – sector Putumayo se realizarán actividades de mejoramiento de algunos sectores y rehabilitación del corredor existente, las cuales permitirán una mejor conexión entre el municipio de Mocoa en el departamento del Putumayo y el municipio de Santa Rosa corregimiento de San Juan de Villalobos en el departamento del Cauca, logrando minimizar los tiempos de desplazamiento, garantizando una movilidad más segura y a su vez generar una mejor calidad de vida de la comunidad adyacente a la vía.

Las actividades de rehabilitación tienden a recuperar o reconstruir las condiciones iniciales de la vía de tal forma que cumpla con las especificaciones técnicas. Otra de las actividades proyectadas es el mejoramiento, la cual consiste en el cambio de especificaciones y dimensiones de la vía existente, lo que hace necesaria el desarrollo de obras como ampliación de calzadas y/o construcción de nuevos carriles. En la Tabla 2.1 encontrarán las actividades a ejecutar en el sector de Putumayo de la Unidad Funcional 6.

**Tabla 2.1 Generalidades Unidad Funcional 6**

Puntos de referencia		Coordenadas inicio		Coordenadas fin		Long (km)	Intervención prevista en el apéndice técnico	Mejoramientos
PR - inicio	PR - final	Norte	Este	Norte	Este			
1+600	20+643	620078,900	1047845,302	632760,962	1055999,094	19,043	Rehabilitación	2

Fuente: ANI, Apéndice Técnico 1, Alcance del Proyecto Neiva – Mocoa – Santana.

### 2.1 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

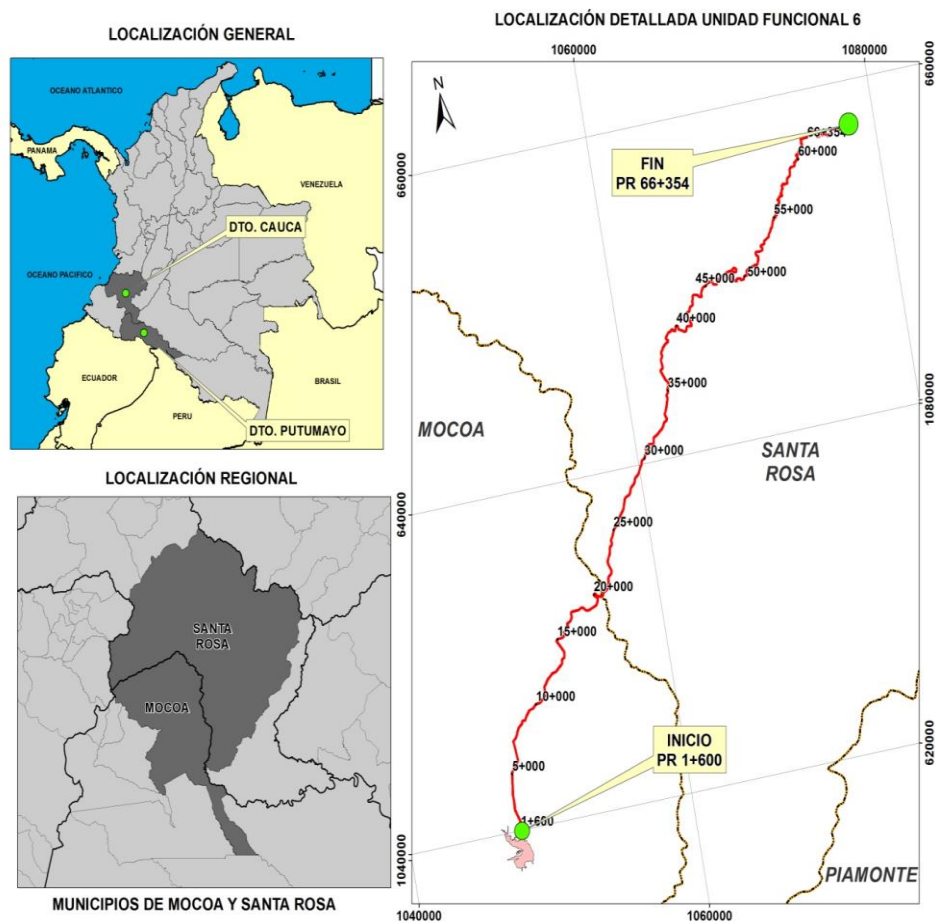
Las actividades de rehabilitación y mejoramiento del Proyecto Vial Santana – Mocoa – Neiva, en la Unidad Funcional 6 – sector Putumayo, se desarrollarán en el municipio de Mocoa. En la siguiente tabla se registran las generalidades del proyecto en el departamento de Putumayo y en la Figura 2-1 la localización de proyecto.

**Tabla 2.2 Localización general de la Unidad Funcional 6-Putumayo**

Departamento	Municipios	Vereda/ Corregimiento	Unid. Funcional	Longitud (km)
		Zona Urbana de Mocoa		
Pueblo Viejo				
Alto Afan				
Las Toldas				
Ticuanayoy				
Condagua La Fronteriza				

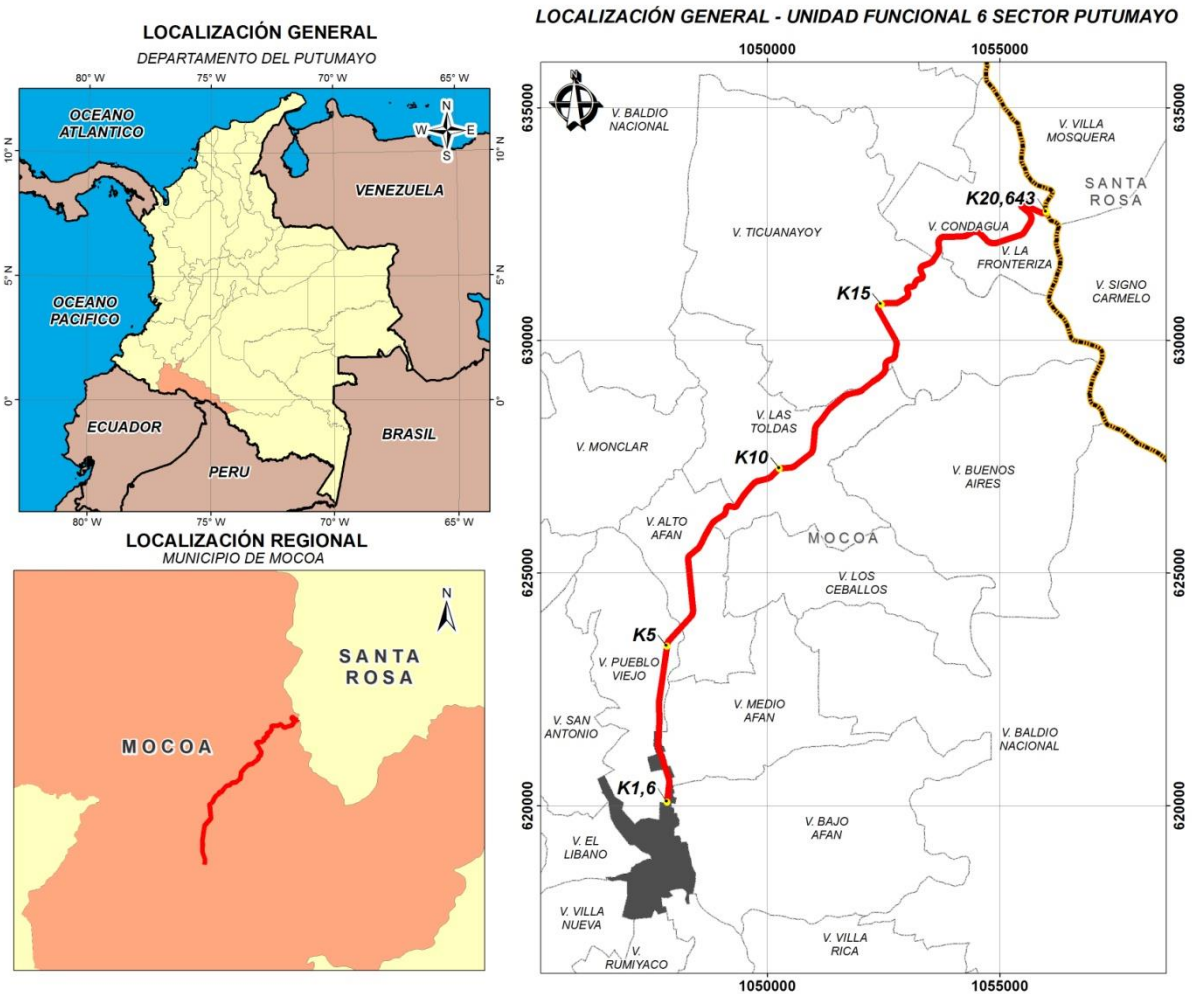
Fuente: ANI, Apéndice Técnico 1, Alcance del Proyecto Neiva – Mocoa – Santana

**Figura 2-1 Localización de la Unidad Funcional 6**



Fuente: SGS Colombia S.A.S., 2017

**Figura 2-2 Localización de la Unidad Funcional 6 – sector Putumayo**



Fuente: SGS Colombia S.A.S., 2017

## 2.2 GENERALIDADES CONTRACTUALES DEL PROYECTO

El contrato de Concesión 012 de 2015 Santana-Mocoa-Neiva, celebrado entre la Agencia Nacional de Infraestructura – ANI y la **Sociedad Aliadas para el Progreso S.A.S.**, tiene como objeto “los estudios y diseños definitivos, financiación, gestión ambiental, predial y social, construcción, mejoramiento, rehabilitación, operación, mantenimiento y reversión de la concesión Santana, Mocoa, Neiva”. Para ese fin, el Concesionario, luego de definir las unidades funcionales del proyecto, que para este estudio corresponden a la unidad funcional 6, reconoce la necesidad de desarrollar el Plan de Adaptación de la Guía Ambiental – PAGA.

La Sociedad Aliadas para el Progreso S.A.S., suscribió con SGS Colombia S.A.S., a través del Contrato N° DJ-061-2015, la realización del estudio ambiental para el desarrollo del Plan de Adaptación de la Guía Ambiental de la Unidad Funcional 6-Putumayo, que se desarrollará entre los municipios de Mocoa y Santa Rosa corregimiento San Juan de Villalobos.



## 2.3 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA VÍA EXISTENTE

Las actividades de rehabilitación y mejoramiento que se desarrollarán en la Unidad Funcional 6 – sector Putumayo, corresponden a la ampliación de calzada y/ construcción de carriles nuevos. Para las actividades de rehabilitación se tiene contemplado la reconstrucción o recuperación de la vía conservando las características existentes de la actual, dentro de estas actividades está la rehabilitación de pavimento asfáltico, el cual comprende las siguientes actividades: rehabilitación, refuerzo, reciclado, reconstrucción.

### 2.3.1 Características Geométricas y Técnicas

Las características geométricas y técnicas que presentará la vía con la ejecución de las obras (mejoramiento y rehabilitación) tienden a buscar la seguridad de los usuarios. En la Tabla 2.3 se presenta las características de la Unidad Funcional 6 – sector Putumayo contempladas en el apéndice técnico del contrato. Y en la Tabla 2.4 y Tabla 2.5 se presenta los sectores donde se va a realizar el mejoramiento y rehabilitación respectivamente.

**Tabla 2.3 Características geométricas y técnicas**

Características	Valor
Longitud mínima (km)	19,043
Número de calzadas mínimo (un)	1
Número de carriles por calzada mínimo (un)	2
Sentido de carriles (Uní – Bidireccional)	Bidireccional
Ancho de carril mínimo (m)	Existente
Ancho de calzada mínimo (m)	Existente
Ancho de berma mínimo (m)	Existente
Tipo de berma	Existente
Especificaciones de Ley 105 de 1993 (S/N)	N
Funcionalidad (Primaria – Secundaria)	Primaria
Acabado de la rodadura (Flexible – Rígido)	Flexible
Velocidad de diseño mínimo (km/h)	N.A
Radio mínimo (m)	N.A
Pendiente máxima (%)	N.A
Excepciones a la velocidad de diseño (% de longitud o km)	N.A
Excepciones al radio mínimo (% de longitud a un determinado m)	N.A
Excepciones a la pendiente máxima (% de longitud a un determinado %)	N.A
Ancho mínimo de separador central (m)	N.A.
Iluminación	N.A.
Ancho mínimo de derecho de vía (m)	Existente

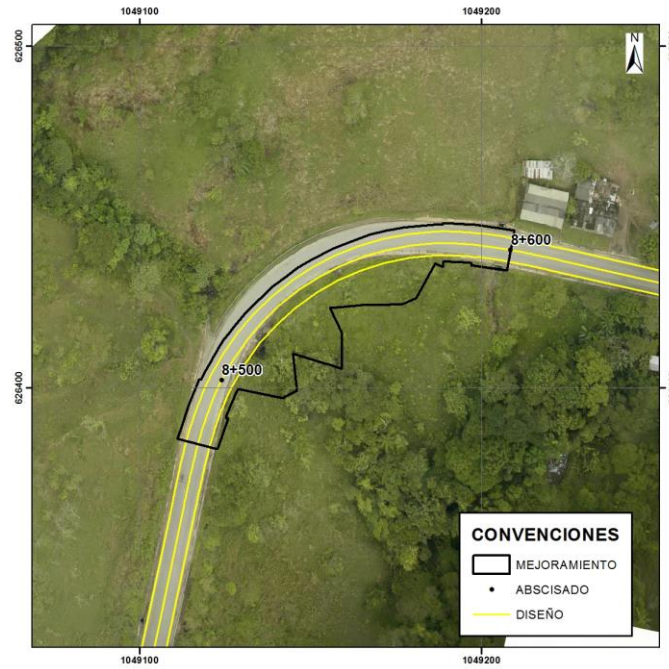
Fuente: ANI, Apéndice Técnico, Alcance del proyecto, Neiva – Santana – Mocoa

**Tabla 2.4 Área de mejoramiento a desarrollar**

Polígono	Abscisa Inicial	Abscisa Final	Área (Ha)	MEJORAMIENTO	Tipo de obra
1	8+480	8+600	0,203	AM-UF6-1	Ampliación radio de curvatura
2	13+440	13+780	0,514	AM-UF6-2	Ampliación radio de curvatura
Total			2,330	9	

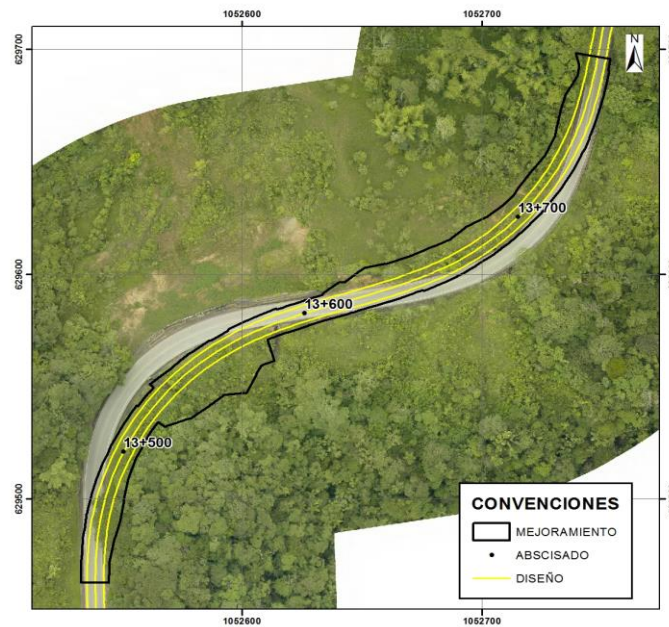
Fuente: SGS Colombia S.A.S., 2017.

**Figura 2-3 Mejoramiento 1**



Fuente: SGS Colombia S.A.S., 2017.

**Figura 2-4 Mejoramiento 2**



Fuente: SGS Colombia S.A.S., 2017.

**Tabla 2.5 Áreas de rehabilitación unidad funcional 6**

<b>ÁREAS DE REHABILITACIÓN UNIDAD FUNCIONAL 6</b>				
<b>Polígono</b>	<b>PUNTO DE REFERENCIA</b>		<b>AIP - Vía (Ha)</b>	<b>Longitud (Km)</b>
	<b>PR Inicial</b>	<b>PR Final</b>		
1	1+600	8+480	7,293	6,88
2	8+600	13+440	5,130	4,84
3	13+780	20+643	7,27	6,86
Total			19,693	18,58

Fuente: SGS Colombia S.A.S., 2017.

## **2.4 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A EJECUTAR**

Para el desarrollo de rehabilitación y mejoramiento de la vía se requiere la ejecución de una serie de actividades que se describen a continuación.

### **2.4.1 Actividades Previas**

#### **2.4.1.1 Instalación de infraestructura temporal**

##### **✓ Adecuación y operación de campamentos y patio de materiales**

Para las actividades de rehabilitación y mejoramiento de la UF 6 desde el municipio de Mocoa hasta el corregimiento San Juan de Villalobos del municipio de Santa Rosa, se tiene previsto ubicar 1 campamento, este quedara localizado en el tramo de proyecto que se encuentra en el departamento del Cauca. Una vez iniciada la etapa de construcción y conforme los frentes de trabajo reales con los que se cuenten, los campamentos estarán ubicados a lo largo del corredor, sobre la margen del derecho de vía, donde se cuente con el espacio suficiente para esta ubicación y/o sobre predios aledaños, para lo cual es necesario el acompañamiento técnico y de la gestión social, para definir lo que corresponda al alquiler y/o arrendamiento, en un acta de compromiso y vecindad. El área seleccionada para estos campamentos, deben cumplir con lo estipulado en las fichas de manejo ambiental del presente documento en lo referente a instalación de campamentos, teniendo en cuenta que esta adecuación no debe generar mayor afectación a los recursos naturales aledaños a su ubicación.

Estos campamentos servirán para:

- ✓ Ubicación de vistieres y/o locaciones para el cambio de ropa del personal.
- ✓ Zona de comedores para alimentación, alimentos que serán traídos por el personal.
- ✓ Almacenamiento de materiales de construcción, tales como formaletas, andamios, madera, acero, herramientas, hidrocarburos.
- ✓ Patio de maquinaria y/o equipos y/o vehículos.
- ✓ Acopios de agregados.
- ✓ Zona de oficinas y batería(s) sanitaria(s)
- ✓ Almacén y/o bodega de materiales y/o insumos empleados para el desarrollo de los procesos constructivos.
- ✓ Plantas de concreto, asfalto y triturado

#### 2.4.1.2 Contratación mano de obra

El personal mínimo necesario para el desarrollo de los procesos constructivos, correspondientes a la Unidad Funcional 6, por frente de obra, se relaciona a continuación:

- 1 Director y/o coordinador de Obra
- 1 Ingeniero Residente para el área técnica
- 2 Inspectores de Obra (conforme aplique)
- Maestros especializados (conforme aplique)
- Cuadrillas con funciones especializadas (Pavimentos, excavaciones, construcción cunetas y obras de arte)
- Cuadrilla de mano de obra no calificada, la cual puede ser contratada en la región.
- 1 Profesional residente para el área Ambiental
- 1 Profesional residente para el área SISO
- 1 Profesional residente para el área Social
- 1 Grupo de Gestión Ambiental, conformado por personal calificado (auxiliar ambiental) y de mano de obra no calificada para el desarrollo de las actividades del PMA, los cuales mínimo, estarán conformados por 5 personas.
- Grupo de Gestión Social, conformado por personal calificado (auxiliar) para el desarrollo de las actividades del PMA, los cuales mínimo, estarán conformados por 2 personas (conforme aplique).

Conforme las necesidades propias de cada frente de obra, se evaluará para determinar si se requiere más personal y/o el mínimo solicitado. Este personal deberá contar con estándares de formación académica y con experiencia profesional en proyectos de ésta índole, para lo cual la **Sociedad Aliadas para el Progreso S.A.S.**, desde la coordinación de las áreas Gerencial, Técnica, Ambiental, Social, Operacional, Jurídica, Administrativa y en Seguridad Industrial y Salud Ocupacional, determinara los perfiles que se requieren para el cumplimiento de este personal.

#### 2.4.2 Actividades Constructivas

En la etapa constructiva, se plantea la realización de diferentes intervenciones sobre la vía existente, para la rehabilitación de los 67.45 Km de vía en la Unidad Funcional 6 y los 6 mejoramientos. Para el área del Putumayo tiene una longitud de 19,043 Km y corresponden 2 áreas de mejoramientos. Las obras en la etapa constructiva, tendrán el desarrollo de las siguientes actividades:

- ✓ Cerramiento y señalización de obra
- ✓ Traslado de redes
- ✓ Operación y mantenimiento de maquinaria
- ✓ Descapote y remoción de vegetación
- ✓ Demolición de infraestructura existente
- ✓ Excavaciones y cortes.
- ✓ Disposición de sobrantes y relleno de sitios de disposición (ZODMES)
- ✓ Transporte y acopio de materiales.
- ✓ Obras de urbanismo
- ✓ Construcción de obras de drenaje
- ✓ Construcción de túneles falsos

- ✓ Conformación de la vía
- ✓ Empradización zonas laterales
- ✓ Obras de estabilización
- ✓ Demarcación e instalación de señalización

A continuación se realiza una descripción de cada una de las actividades que aplican para la rehabilitación y mejoramiento.

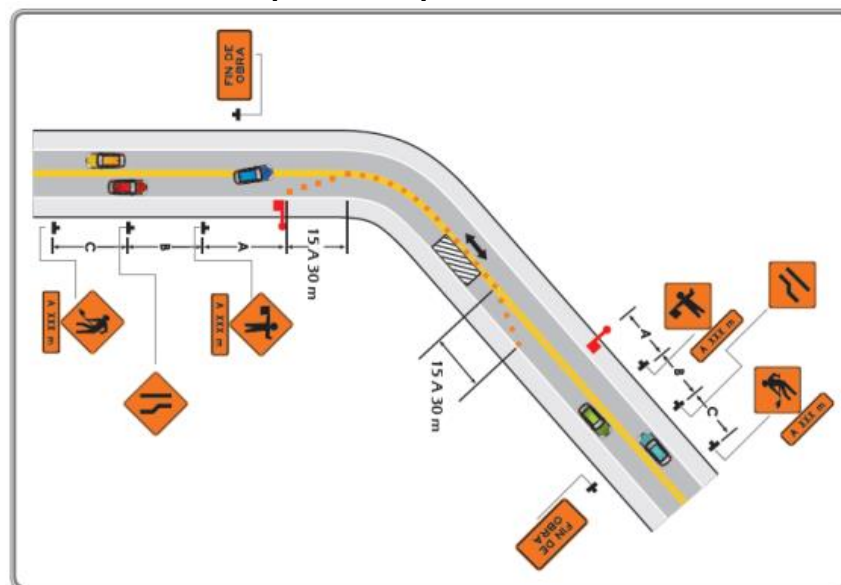
#### 2.4.2.1 Cerramiento y señalización de obra.

Hace referencia a la fijación de señales de tránsito informativas y preventivas y líneas de demarcación que deben colocarse en el nuevo corredor vial para garantizar la seguridad de los usuarios de la vía, peatones y comunidad de acuerdo al diseño de Señalización y Demarcación Vial tomando como base el Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte de mayo de 2004.

El Manejo del Tráfico, en los frentes de obra de la concesión se realizará, instalando señales preventivas y reglamentarias en ambas direcciones del tránsito, con el objetivo de prevenir a los usuarios de la vía sobre la presencia de obras en el sector intervenido. Además de las señales preventivas y reglamentarias, el tráfico es controlado con la instalación de colombinas con cintas reflectivas, barricadas reflectivas, maletines con cinta reflectiva y paleteros con sus respectivos accesorios (paletas de pare-siga, chaleco reflectivo, casco, tapa oídos, tapa bocas y radio teléfono).

En la siguiente ilustración se muestra un esquema de la señalización de conformidad al Manual de señalización del INVIAS (2015) en caso de reparaciones temporales.

**Figura 2-5 Señalización a implementar para intervención sobre una calzada.**



Fuente: INVIAS 2015.

#### 2.4.2.2 Traslado de redes.

Para la Unidad Funcional 6 – sector Putumayo, se presentan interferencias con redes de energía, las cuales pertenecen a la infraestructura eléctrica de la Empresa de energía del Putumayo S.A. E.S.P.

Estas interferencias se generan con postes que tienen instaladas redes eléctricas, las cuales transportan media tensión (red de 34.5 – 13.2 kV). De estas redes se resalta que la interferencia física es el apoyo o poste, el cual debe ser trasladado. Sin embargo, la importancia es revisar la mecánica de las redes como tal, para establecer la necesidad de trasladar más de un apoyo. Ver anexo UF6\_P\_ALIADAS\_AN2\_03\_Informe \_Intersección\_de\_redes

#### 2.4.2.3 Operación y mantenimiento de maquinaria

Esta actividad es permanente durante toda la ejecución de las obras, pues para el desarrollo de las mismas se incluye maquinaria pesada y de menores dimensiones que requiere constantemente mantenimiento y en ocasiones medidas especiales para su traslado. Para la operación diaria de la maquinaria se deberá llevar a cabo revisiones pre-operacionales con el fin de determinar el estado de dicha maquina. Los mantenimientos periódicos y ocasionales se deberán realizar en lugares adecuados para dicha actividad de tal forma que no se presente afectación del medio con vertimientos o disposición inadecuada de residuos.

#### 2.4.2.4 Descapote y remoción de vegetación.

Consiste en el desmonte y limpieza del terreno natural en las áreas que ocuparán las obras, que se encuentren cubiertas de rastrojo, maleza, bosque, pastos, cultivos, etc. Esta actividad incluye: la remoción de tocones, raíces, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.

**Tabla 2.6 Volumen de descapote UF 6**

<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS - DESCAPOTE – UF6 SECTOR PUTUMAYO</b>	
Abscisa	Vol acum (m <sup>3</sup> )
0-64,754	8340

Fuente: Concesión Aliadas para el Progreso., 2017.

#### 2.4.2.5 Demolición de infraestructura existente

Dentro de la franja susceptible de construcción hay presencia de infraestructura como pavimento, alcantarillas, entre otros, que es necesario demoler o remover para dar pasó a las obras. De esta manera se realizará la demolición de concreto de manera mecánica y de manera manual como se presenta a continuación:

- **Demolición mecánica:** Para la demolición o derribo tecnificado de concreto de manera mecánica, se tiene contemplado el uso de diferentes herramientas como martillos neumáticos e incluso retroexcavadoras con la infraestructura que presente una mayor complejidad de demolición.
- **Demolición manual:** Para la demolición o derribo de concreto de manera manual, se tiene contemplado el empleo de mano de obra para el uso de herramientas como

mazos, picas, martillos y demás herramienta menor con el objetivo de llevar a cabo la labor en cuestión de manera manual.

#### 2.4.2.6 Excavaciones y cortes.

Es la cantidad de material que se debe remover o trasladar para llevar a cabo la construcción de la vía. Los métodos de excavación previstos para el presente proyecto son los siguientes:

##### ➤ **Excavación Mecánica**

En la excavación mecánica, la energía utilizada se concentra en la punta del útil o útiles de la máquina en contacto con la roca, de modo que supera la resistencia de la roca a su penetración o sangrado y la resistencia a tracción y cizallamiento. Generalmente, la energía inicial es suministrada por motores eléctricos que, mediante un circuito hidráulico, la transmiten a las herramientas de corte en contacto con la roca<sup>1</sup>.

##### ➤ **Excavación Manual**

Dicha forma de excavación corresponde a la extracción o retiro de la capa superficial del terreno natural a cielo abierto, con el uso de herramientas manuales como la pala, pica, hacha, pisón, flexómetro, cordel y carretilla, entre otros. En la Tabla 2.7 se presenta el balance de masas de la UF6 Sector–Putumauo el balance de masas detallado se encuentra en el anexo UF6\_P\_ALIADAS\_AN2\_05 Informe ZODMEs y campamentos.

**Tabla 2.7 Balance de masas Unidad Funcional 6 -Putumayo**

Cuadro Resumen movimiento de tierras UF6 - Putumayo				
Item	% Reutilizar	Vol corte (m³)	Vol lleno (m³)	Vol Descapote (m³)
Mejoramientos	20	5284,02	713,86	649,41
Área de Peaje	20	29772,25	7330,11	3514,15
Área de Pesaje	20	143772,48	44303,79	26473,26
<b>TOTAL</b>		178828,75	52347,76	30636,82

Fuente: Concesión Aliadas para el Progreso., 2017.

#### 2.4.2.7 Disposición de sobrantes y relleno de sitios de disposición

Las zonas de disposición de materiales sobrantes y estériles para la unidad funcional 6-Putumayo no se proyectan áreas donde se dispondrá el material sobrante, se proyecta usar las 3 ZODMEs que se tienen proyectadas en la UF6-sector Cauca.

En caso de ser necesario otras ZODMEs se usaran otras áreas que se encuentren cerca al proyecto y que cuenten con la autorización de las autoridades competentes.

<sup>1</sup> Tomado de: Revista Virtual Fieras de la Ingeniería. Métodos de Excavación Mecánica. (2010) [en línea]. <<http://www.fierasdelaingenieria.com/metodos-de-excavacion-mecanica/>> [citado en 24 de Abril de 2015]

#### 2.4.2.8 Transporte y acopio de materiales.

Es el desplazamiento de vehículos que llevan a diferentes puntos materiales de construcción y/o materiales sobrantes de la excavación o de la demolición, y/o materiales producto de derrumbes. El acopio de materiales es el almacenamiento temporal de todos los elementos necesarios para llevar a cabo el proceso constructivo.

El transporte de materiales como escombros y material de construcción, se realizará mediante el uso de volquetas carpadas para evitar el esparcimiento de material particulado en el medio ambiente.

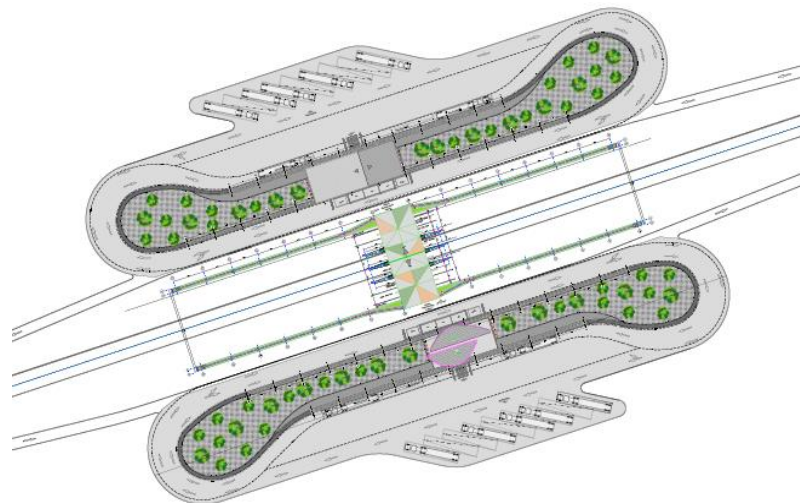
#### 2.4.2.9 Obras de urbanismo

Dentro del informe de Urbanismo y Paisajismo ver anexo: UF6\_P\_ALIADAS\_AN2\_01\_Urbanismo\_y \_paisajismo se contempla la construcción:

##### ➤ Área de pesajes y peaje

Para la Unidad Funcional 6 – sector Putumayo se plantea en la PR.19 – V4503, la ubicación e implantación de un peaje y oficinas administrativas para este mismo. El peaje está compuesto de 3 islas con cuatro casetas en total, con oportunidad de poder implantar dos casetas más a futuro, cuenta con 2 carriles de 3.5 mt y dos carriles de cargas sobredimensionada, adaptando a estos los carriles de “Free Pass”, con dos carriles de moto y una oficina administrativa. Cada calzada tendrá un sobre ancho para la ubicación de futuras casetas de cobro para motos si la ley así lo exige. Sobre la abscisa 61+500 se implantó por parte de diseño geométrico el área de pesaje, como complemento al espacio donde descargan los camiones de carga se instalaran oficinas administrativas con baterías sanitarias de uso público según lo dicta el apéndice técnico. Ver Tabla 2.8

**Figura 2-6 Implantación área de pesaje y peaje UF6 – sector Putumayo.**





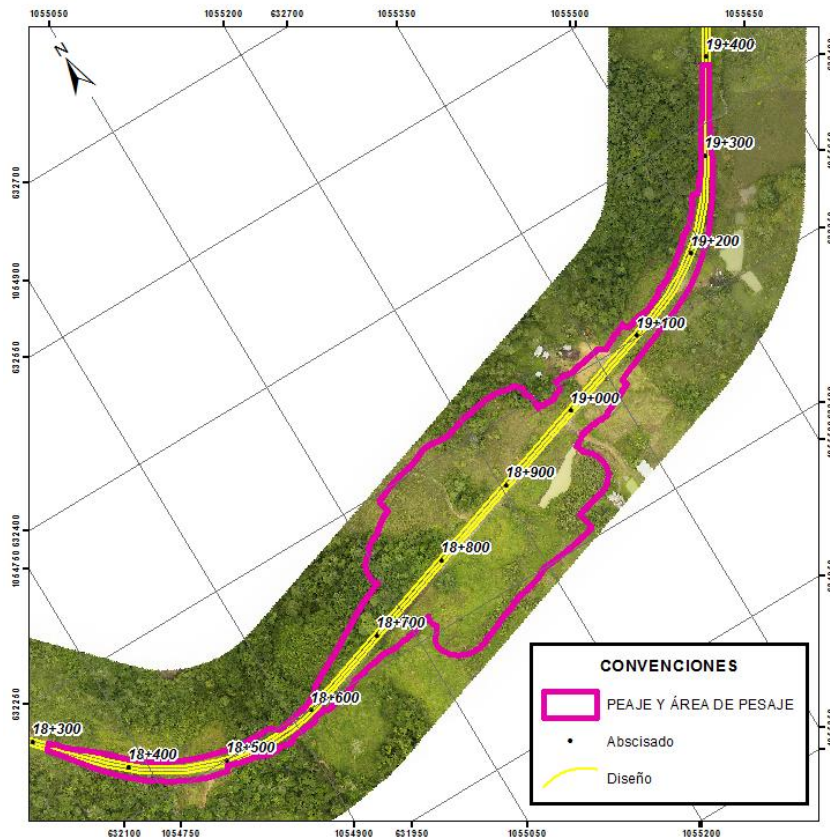
Fuente: Concesión Aliadas para el Progreso., 2017.

**Tabla 2.8 Localización de peaje y área de pesaje Condagua**

POLIGONO	ABSCISA INICIAL	ABSCISA FINAL	ÁREA (Hectáreas)	DEPARTAMENTO
Área de pesajes y peaje	18+316	19+398	5,925	Putumayo

Fuente: SGS Colombia S.A.S., 2017.

**Figura 2-7 Peaje y área de pesaje**



Fuente: SGS Colombia S.A.S., 2017.

#### 2.4.2.10. Construcción de obras sobre cauces naturales.

Esta actividad comprende las obras de mantenimiento y reconstrucción de los puentes ya existentes, así como las obras hidráulicas donde se requiera a lo largo del corredor vial proyectado.

#### ➤ Criterios de Diseño

Se definió un diámetro mínimo de alcantarilla igual a 0.90 m, que corresponde al diámetro mínimo que especifica el Instituto Nacional de Vías, INVÍAS, para este tipo de obras, con el fin de dar un adecuado mantenimiento y limpieza a estas estructuras. Sin embargo, y para economía de las obras se deberán seguir las siguientes premisas: Las alcantarillas con

diámetro menor a 90 cm se realizar la evaluación desde el punto de vista hidráulico si se requiere ser reconstruidas. En la Tabla 2.9 se presentan las alcantarillas con diámetro menor a 90 cm y la acción a realizar después de la evaluación hidráulica

**Tabla 2.9 Inventario de alcantarilla con diámetro menor a 90cm**

UF	ID CUENCA OBRA	ABSCISA PR NACIONAL	TIPO OBRA	Propuesta (P) o Existente (E)	Diámetro (m) Obra Existente	Capacidad De La Obra Existente (m <sup>3</sup> /s)	ACCION
UF6	UF6_496	K12+750	Alcantarilla	Obra Existente	0.60	0.43	SE CONSERVA
UF6	UF6_553	K4+400	Alcantarilla	Obra Existente	0.60	0.43	SE CONSERVA
UF6	UF6_554	K4+200	Alcantarilla	Obra Existente	0.60	0.43	SE CONSERVA
UF6	UF6_558	K3+700	Alcantarilla	Obra Existente	0.60	0.43	SE CONSERVA
UF6	UF6_571	K1+700	Alcantarilla	Obra Existente	0.60	0.43	SE AMPLIA CON UNA ALCANTARILLA 91 cm de diámetro

Fuente: Concesión Aliadas para el Progreso., 2017.

Entre las obras de drenaje que se tienen proyectado se encuentra la construcción de alcantarillas, estructuras de disipación, cunetas, reconstrucción de cabezales, box culvert. Ver anexo UF6\_P\_ALIADAS\_AN2\_0\_4\_Informe\_Hidraulico. De igual forma en este anexo se presentan los métodos constructivos necesario para la construcción de estas obras

- **Cunetas**

Se realizará la construcción de cunetas tipo uno en las áreas de mejoramiento y en las áreas de rehabilitación se realizara la reparación de cunetas y la reconstrucción que sean necesarios.

- **Demolición y ampliación**

Las alcantarillas que no cumplan con las dimensiones técnicas y su funcionamiento serán demolidas y se les realizará ampliación a su sección transversal con el fin de cumplir con las especificaciones técnicas mínimas requeridas.

En la Tabla 2.10 se presenta el inventario de obras hidráulicas a lo largo de la unidad funcional 6-sector Putumayo

**Tabla 2.10 Inventario de obras de la UF6-Putumayo**

ID CUENCA OBRA	ABSCISA PR NACIONAL	TIPO OBRA	Propuesta (P) o Existente (E)	Diametro (m) Obra Existente	Ancho (m) Obra Existente	Altura (m) Obra Existente	Luz Puente (m)	Altura Libre (m)	Tr Diseño (años)	Q asociado Tr diseño (m3/s)	Capacida De La Obra Existente (m3/s)	ACCION
UF6_437	K20+524	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.00	1.18	SE CONSERVA
UF6_439	K20+350	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.01	1.18	SE CONSERVA
UF6_441	K20+000	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.00	1.18	SE CONSERVA
UF6_442	K19+900	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.13	1.18	SE CONSERVA
UF6_444	K19+700	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.00	1.18	SE CONSERVA
UF6_445	K19+600	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.00	1.18	SE CONSERVA
UF6_446	K19+500	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.02	1.18	SE CONSERVA
UF6_447	K19+400	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.01	1.18	SE CONSERVA
UF6_448	K19+300	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.06	1.18	SE CONSERVA
UF6_449	K19+200	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.01	1.18	SE CONSERVA
UF6_450	K19+100	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.89	1.23	SE CONSERVA
UF6_451	K19+000	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.11	1.18	SE CONSERVA
UF6_453	K18+400	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.05	1.18	SE CONSERVA
UF6_454	K18+300	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.32	1.18	SE CONSERVA
UF6_456	K17+900	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.01	1.18	SE CONSERVA
UF6_457	K17+700	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.01	1.18	SE CONSERVA
UF6_458	K17+600	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.01	1.18	SE CONSERVA
UF6_459	K17+450	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.01	1.18	SE CONSERVA
UF6_461	K17+250	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.05	1.18	SE CONSERVA
UF6_462	K17+050	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.16	1.18	SE CONSERVA
UF6_464	K16+800	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.04	1.18	SE CONSERVA
UF6_466	K16+650	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.02	1.18	SE CONSERVA

ID CUENCA OBRA	ABSCISA PR NACIONAL	TIPO OBRA	Propuesta (P) o Existente (E)	Diametro (m) Obra Existente	Ancho (m) Obra Existente	Altura (m) Obra Existente	Luz Puente (m)	Altura Libre (m)	Tr Diseñ o (años )	Q asocia do Tr diseño (m3/s)	Capacida De La Obra Existente (m3/s)	ACCION
UF6_467	K16+600	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.01	1.18	SE CONSERVA
UF6_471	K16+170	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.04	1.18	SE CONSERVA
UF6_472	K15+900	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.02	1.18	SE CONSERVA
UF6_474	K15+700	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.00	1.18	SE CONSERVA
UF6_475	K15+650	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.01	1.18	SE CONSERVA
UF6_477	K15+549	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.00	1.18	SE CONSERVA
UF6_478	K15+313	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.00	1.18	SE CONSERVA
UF6_479	K15+200	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.00	1.18	SE CONSERVA
UF6_484	K14+345	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.03	1.18	SE CONSERVA
UF6_485	K14+326	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.28	1.18	SE CONSERVA
UF6_486	K14+146	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.22	1.18	SE CONSERVA
UF6_489	K13+750	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.01	1.18	SE CONSERVA
UF6_490	K13+573	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.00	1.18	SE CONSERVA
UF6_491	K13+480	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.00	1.18	SE CONSERVA
UF6_492	K13+377	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.02	1.18	SE CONSERVA
UF6_494	K13+200	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.00	1.18	SE CONSERVA
UF6_496	K12+750	Alcantarilla	Obra Existente	0.60					10	0.00	0.43	SE CONSERVA
UF6_497	K12+700	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.05	1.18	SE CONSERVA
UF6_499	K12+400	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.19	1.18	SE CONSERVA
UF6_501	K12+180	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.01	1.18	SE CONSERVA
UF6_502	K12+100	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.02	1.18	SE CONSERVA
UF6_503	K12+028	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.01	1.18	SE CONSERVA
UF6_506	K11+664	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.00	1.18	SE CONSERVA

ID CUENCA OBRA	ABSCISA PR NACIONAL	TIPO OBRA	Propuesta (P) o Existente (E)	Diametro (m) Obra Existente	Ancho (m) Obra Existente	Altura (m) Obra Existente	Luz Puente (m)	Altura Libre (m)	Tr Diseñ o (años )	Q asocia do Tr diseño (m3/s)	Capacida De La Obra Existente (m3/s)	ACCION
UF6_510	K11+084	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.09	1.18	SE CONSERVA
UF6_511	K11+019	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.02	1.18	SE CONSERVA
UF6_512	K11+100	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.07	1.18	SE CONSERVA
UF6_513	K11+060	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.09	1.18	SE CONSERVA
UF6_514	K11+000	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.06	1.18	SE CONSERVA
UF6_515	K10+900	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.17	1.18	SE CONSERVA
UF6_516	K10+800	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.23	1.18	SE CONSERVA
UF6_518	K10+500	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.04	1.18	SE CONSERVA
UF6_520	K10+200	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.02	1.18	SE CONSERVA
UF6_521	K10+000	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.03	1.18	SE CONSERVA
UF6_523	K9+600	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.42	1.18	SE CONSERVA
UF6_524	K9+440	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.48	1.18	SE CONSERVA
UF6_529	K8+600	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.03	1.18	SE CONSERVA
UF6_530	K8+440	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.17	1.18	SE CONSERVA
UF6_531	K8+400	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.10	1.18	SE CONSERVA
UF6_533	K8+200	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.01	1.18	SE CONSERVA
UF6_534	K8+000	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.13	1.18	SE CONSERVA
UF6_535	K7+850	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.19	1.18	SE CONSERVA
UF6_536	K7+800	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.05	1.34	SE CONSERVA
UF6_537	K7+700	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.02	1.18	SE CONSERVA
UF6_538	K7+500	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.02	1.18	SE CONSERVA
UF6_539	K7+300	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.01	1.18	SE CONSERVA
UF6_540	K7+200	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.01	1.18	SE CONSERVA

ID CUENCA OBRA	ABSCISA PR NACIONAL	TIPO OBRA	Propuesta (P) o Existente (E)	Diametro (m) Obra Existente	Ancho (m) Obra Existente	Altura (m) Obra Existente	Luz Puente (m)	Altura Libre (m)	Tr Diseño (años)	Q asociado Tr diseño (m3/s)	Capacida De La Obra Existente (m3/s)	ACCION
UF6_54_1	K7+100	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.00	1.18	SE CONSERVA
UF6_54_2	K7+000	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.00	1.18	SE CONSERVA
UF6_54_4	K6+405	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.10	1.18	SE CONSERVA
UF6_54_5	K6+200	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.01	1.18	SE CONSERVA
UF6_54_6	K6+100	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.01	1.18	SE CONSERVA
UF6_55_0	K5+100	Alcantarilla	Obra Existente	0.90					10	0.05	1.18	SE CONSERVA
UF6_55_3	K4+400	Alcantarilla	Obra Existente	0.60					10	0.02	0.43	SE CONSERVA
UF6_55_4	K4+200	Alcantarilla	Obra Existente	0.60					10	0.04	0.43	SE CONSERVA
UF6_55_8	K3+700	Alcantarilla	Obra Existente	0.60					10	0.14	0.43	SE CONSERVA
UF6_57_1	K1+700	Alcantarilla	Obra Existente	0.60					10	1.14	0.43	SE AMPLIA CON UNA ALCANTARILLA

#### 2.4.2.11. Conformación de la vía

Con el fin de establecer el comportamiento estructural a lo largo de la vía, se empleó el método de diferencias acumuladas, a partir del cual se obtienen sectores homogéneos en cuanto a deflexión central, módulo resiliente y número estructural efectivo, cabe anotar que para el análisis se limitó el espesor de los materiales granulares a 70cm máximo (ver anexo UF6\_P\_ALIADAS\_AN\_02\_Informe\_Pavimento).

A continuación se presentan los aportes estructurales de cada una de las capas, consideradas para el diseño de la rehabilitación:

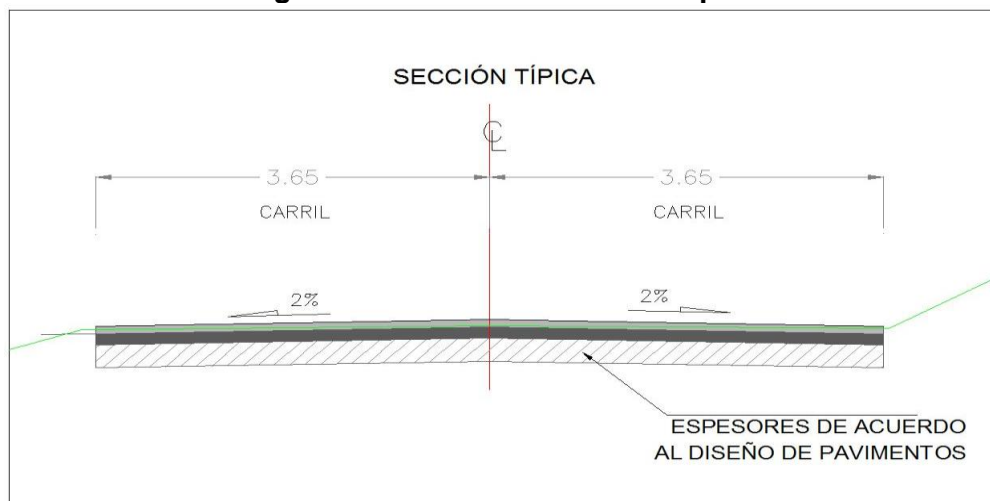
- Las mezclas asfálticas tipo MDC-19 y MDC-25, deben presentar módulos como mínimo de 20,000 kg/cm<sup>2</sup>.
- El material de pavimento asfáltico reciclado más emulsión, debe tener un módulo mínimo de 1,050 kg/cm<sup>2</sup>. Cabe anotar que el comportamiento de este material se asume como el de una subbase granular, por lo tanto el coeficiente de aporte estructural se toma de la Guía AASHTO correspondiente.

- El material de pavimento asfáltico reciclado más asfalto espumado, debe tener un módulo mínimo de 1,957 kg/cm<sup>2</sup>. Cabe anotar que el comportamiento de este material se asume como el de una subbase granular, por lo tanto el coeficiente de aporte estructural se toma de la Guía AASHTO correspondiente.
- La Base Granular Clase B, debe tener un módulo mínimo de 2,100 kg/cm<sup>2</sup>.
- De la diferencia entre el número estructural requerido y el número estructural efectivo, se obtienen valores entre 0.2 y 0.6, con vida remanente entre 3 y 5 años, de manera que se requiere del planteamiento de intervenciones que permitan alcanzar las solicitaciones de diseño a 10 años.
- En la alternativa de rehabilitación 1, se plantea el fresado y excavación en todos los sectores, realizando un reemplazo parcial del material granular existente, por Rap+Emulsión, al que se le asigna un coeficiente de aporte de 0.11, asumiendo un comportamiento similar al de una subbase granular, de manera que se tiene un nuevo delta de SN, a partir del cual se calculan los espesores de carpeta asfáltica necesarios para cumplir con las solicitaciones de la estructura de pavimentos.

- **Pendiente Transversal de la Vía**

La vía deberá tener una pendiente transversal adecuada con el fin que la escorrentía producida por ella sea rápidamente evacuada hacia los costados exteriores, la pendiente transversal de la vía.

**Figura 2-8 Sección transversal típica.**



Fuente: SGS Colombia S.A.S., 2017





#### 2.4.2.12. Empradización de zonas laterales

Es la ubicación de material vegetal como césped, o algunos tipos de gramíneas y herbáceas, que tienen como finalidad controlar los procesos erosivos y/o los deslizamientos de las zonas laterales afectadas por la ejecución del proyecto tales como derecho de vía, taludes y ZODME. Para el proyecto UF6 – sector Putumayo se tiene contemplado una intervención en cuanto a revegetalización en áreas que sumadas dan una extensión total de 11389,76m<sup>2</sup>. Las cantidades se discriminan en ANEXOS UF6\_P\_ALIADAS\_AN2-01-Urbanismo\_y\_paisajismos/CUADRO\_AREAS\_REVEGETALIZACION\_UF6








#### 2.4.2.13. Obras de estabilización








La concesión construirá obras de estabilización en los puntos críticos, especialmente donde se tenga terrenos inestables y se realicen actividades de cortes y rellenos. Entre las obras a ejecutar son trinchos, pilotes, barreras sedimentadoras, muros de contención entre otras las cuales se deberán ejecutar en los puntos críticos identificados en la siguiente Tabla 2.11 en el anexo UF6\_P\_ALIADAS\_AN\_2\_07\_Informe\_estabilidad se presenta el informe de las obras a ejecutar en la estabilización de los puntos críticos.

**Tabla 2.11 Inventario puntos críticos UF6-Putumayo**

Abscisa	Foto	Categoría	Descripción
3+600		Media	Desconfinamiento de bancada
4+000		Media	Flujo de suelo talud superior
7+700		Alta	Movimiento de talud superior – Asociación con falla San Antonio
8+200		Baja	Escarpe talud superior – contacto miembro medio y miembro inferior de la Formación Pepino
8+600		Baja	Escarpe talud superior
8+800		Baja	Desconfinamiento de banca



9+000		Media	Escarpe talud superior
9+200		Alta	Movimiento talud superior
9+400		Baja	Escarpe talud superior
9+700		Media	Escarpe talud superior – Falla
9+900		Media	Escarpe talud superior – Asociado a Falla
10+800		Media	Flujo de suelo talud superior – Asociado a Falla
11+500		Alta	Caída de bloques y escarpes talud superior

11+900		Media	Flujo de suelo talud superior
13+000		Baja	Escarpe talud superior - Deslizamiento
14+500		Baja	Escarpe talud superior
15+600		Baja	Escarpe talud superior – Asociado a Falla
15+700		Baja	Caída de bloques y escarpes talud superior
15+800		Baja	Escarpe talud superior – Asociado a Falla
16+000		Baja	Escarpe talud superior - Asociado a Falla

16+100		Alta	Movimiento de talud superior - Asociado a Falla
16+500		Baja	Desconfinamiento de banca - Asociado a Falla
17+800		Media	Flujo de suelo talud superior
18+200		Baja	Escarpe de talud superior
19+000		Baja	Escarpe de talud superior
19+800		Baja	Escarpe de talud superior

Fuente: Concesión Aliadas para el Progreso., 2017.

#### 2.4.2.14. Demarcación e instalación de señalización.

Una vez terminado las obras de rehabilitación y mejoramiento se procederá a realizar la demarcación de la vía y la instalación de señalización en los sectores que la requieran.

## **2.5. ACTIVIDADES DE CIERRE Y ABANDONO**

### **2.5.1. Desmantelamiento y abandono de instalaciones temporales**

Una vez terminadas las actividades constructivas, se deberá evacuar el área retirando todos los equipos, maquinaria y herramienta utilizada para el desarrollo del proyecto, es decir que el área, donde no se ejecutaron procesos constructivos, debe quedar en las mismas o mejores condiciones de lo inicial, para lo cual se debe contar con un acta donde se especifiquen las condiciones iniciales, previo a la intervención con registro fotográfico soporte.

### **2.5.2. Recuperación de áreas intervenidas.**

Revegetar las áreas intervenidas con vegetación arbustiva y arbórea nativa, conforme se establezcan en el plan de manejo ambiental.

### **2.5.3. Limpieza final del sitio de los trabajos.**

El contratista deberá conformar cuadrillas de limpieza para organizar el despeje total del área donde se deberá limpiar y retirar todos los materiales extraños que altere las condiciones del medio donde se desarrollaron los trabajos, como una de las condiciones para el recibo total de las obras.

## **2.6. DEMANDA AMBIENTAL DEL PROYECTO**

### **2.6.1. Aguas Superficiales**

Para las actividades requeridas para la Unidad Funcional 6 – sector Putumayo se plantea la captación de agua superficial sobre el río Caquetá, con fines de uso doméstico e industrial. Sin embargo, este punto se encuentra en el sector Cauca. La concesión se encuentra gestionando el permiso ante la Corporación Autónoma Regional del Cauca. CRC

### **2.6.2. Aguas Subterráneas**

Para las actividades de rehabilitación y mejoramiento de la Unidad Funcional 6 no se tiene previsto utilizar aguas subterráneas, por lo cual no se requiere tramitar permiso de Concesión de Aguas ante la Autoridad Ambiental Competente.

En caso de requerir la captación de aguas se debe tramitar el permiso de concesión de aguas subterráneas.

### **2.6.3. Vertimientos**

El proyecto no requerirá el trámite de permiso de vertimientos, puesto que no se realizará ningún tipo de disposición de aguas residuales en agua o en suelo, ni en campamentos ni en los frentes de obra. Todo el manejo de los residuos líquidos será por medio de entrega a terceros, los cuales contarán con las correspondientes licencias ambientales.

Se contará con unidades sanitarias, con lo cual serán las empresas contratadas, las encargadas del mantenimiento y la disposición de las aguas residuales domésticas, y deberán contar con todos los permisos ambientales requeridos. La Concesión solicitará al proveedor correspondiente entregar la documentación legal requerida para el respectivo funcionamiento, limpieza y aseguramiento del estado sanitario de los baños.

#### 2.6.4. Ocupación de Cauces

Para la ejecución de las obras de mejoramiento y rehabilitación se tiene contemplado la construcción de obras hidráulicas, de las cuales se contempla la solicitud de ocupaciones de cauce Para este proyecto se solicitaron 7 ocupaciones de cauce con la CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SUR DE LA AMAZONIA CORPOAMAZONÍA. En la siguiente tabla se presenta el consolidado de obras y se indica ante

**Tabla 2.12 Obras hidráulicas a intervenir, sujetos a ocupación de cauce.**

Ítem	ID CUENCA OBRA	ABSCISA DE DISEÑO	TIPO OBRA	Capacidad Obra propuesta (m3/s)	Tipo d Obra Propuesta	Ancho o Diámetro Propuesto	Alto Propuesto	Unidades	ACCION	Trámite ante Corporación
15	UF6_438	K20+425.403	Box Culvert	34.000	Box Culvert	4.00	3.00	1.00	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT	CORPOAMAZONÍA
16	UF6_493	K13+534.011	Box Culvert	4.730	Box Culvert	1.00	2.00	1.00	OBRA NUEVA	CORPOAMAZONÍA
17	UF6_532	K8+515.543	Mixta	1.640	Box Culvert	1.00	1.00	1.00	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT	CORPOAMAZONÍA
18	UF6_548	K5+739.108	Box Culvert	1.630	Box Culvert	1.00	1.00	1.00	OBRA NUEVA	CORPOAMAZONÍA
19	UF6_564	K3+048.550	Mixta	1.640	Box Culvert	1.00	1.00	1.00	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT	CORPOAMAZONÍA
20	UF6_570	K2+077.301	Box Culvert	3.270	Box Culvert	2.00	1.00	1.00	DEMOLER Y AMPLIAR CON BOX CULVERT	CORPOAMAZONÍA
21	UF6_571	K1+929.535	Alcantarilla	1.180	Alcantarilla	0.91		1.00	SE AMPLIA CON UNA ALCANTARILLA	CORPOAMAZONÍA

Fuente: SGS Colombia S.A.S., 2017.

#### 2.6.5. Materiales de Construcción

Para la ejecución del proyecto de la Unidad Funcional 6, se tiene previsto la compra de materiales a terceros los cuales deben contar con los permisos vigentes para la ejecución de dicha actividad. Dentro de los materiales que se requieren se encuentran en la Tabla 2.13.

**Tabla 2.13 Materiales de construcción**

CONCEPTO	Und	Cantidad
<b>CONCRETOS</b>		
Concreto Clase C Para Muros / Elevaciones	m3	3.394
Concreto Clase C Para Zapatas / Losas Aproximación	m3	101

CONCEPTO	Und	Cantidad
Concreto Clase C Para Tableros de Puentes	m3	45
Concreto Clase F Para solados	m3	390
Concreto Clase C Para Columnas	m3	85
Concreto Clase C Para vigas reforzadas	m3	22
Concreto Clase D Para Elevaciones	m3	99
Concreto Clase D Zapatas / Lozas de Aproximación /	m3	2.159
Concreto Clase G Para Elevaciones	m3	248
Concreto Clase A - Para Elevaciones Pilas Especiales	m3	739
Concreto Clase A - Para Vigas Cajón - Voladizos Sucesivos	m3	3.629
<b>PAVIMENTOS ASFÁLTICOS</b>		
Mezcla densa en caliente Tipo MDC-1 - Asfalto Penetración 60-70 o 80-100	m3	19.865
Riego de imprimación con emulsión asfáltica	m2	487.887
Riego de liga con emulsión asfáltica CRR-1	m2	487.771
Mezcla densa en caliente Tipo MDC-2 - Asfalto Penetración 60-70 o 80-100	m3	24.272
Transporte de Mezclas Asfálticas < 1 km (incluye cargue y descargue)	m3	43.921
Transporte de Mezclas Asfálticas > 1 km (sobrecarreo)	m3-km	665.928
<b>AFIRMADOS, SUB BASES Y BASES</b>		
Subbase granular	m3	2.753
Base estabilizada con emulsión asfáltica (3%) y cemento (1%)	m3	85.210
Cemento portland	Kg	1.917.220
Emulsión Asfáltica	Kg	5.751.661
Base Granular de Adición para Estabilizaciones	m3	94.782
Relleno Seleccionado con Material de Préstamo	m3	3.189
RAP + Base Granular Existente	m3	95.717
<b>OTROS</b>		
Material granular filtrante	m3	1.395

Fuente: Concesión Aliadas para el Progreso., 2017.

### 2.6.6. Aprovechamiento Forestal

Dentro de las áreas de intervención en las obras planeadas para la Unidad Funcional 6 en jurisdicción de la Corporación Para el Desarrollo Sostenible del sur de la Amazonía CORPOAMAZONÍA (Áreas de Mejoramiento 1, Mejoramiento 2 y Peaje Mocoa) se solicitará un volumen de aprovechamiento forestal total de 245,37 m<sup>3</sup> para 809 árboles en estado fustal ante dicha autoridad. A continuación se presenta el consolidado del aprovechamiento forestal para dicha área. (Ver **Tabla 2.14**)

**Tabla 2.14 Síntesis de aprovechamiento forestal**

ÁREA DE INTERVENCIÓN	N° INDIVIDUOS	ÁREA BASAL (m <sup>2</sup> )	VOL COM (m <sup>3</sup> )	VOL TOT (m <sup>3</sup> )
Mejoramiento 1	35	1,03	3,56	7,93
Mejoramiento 2	261	7,80	26,02	67,36
Peaje Mocoa	513	17,28	131,35	170,08
<b>Total general</b>	<b>809</b>	<b>26,11</b>	<b>160,93</b>	<b>245,37</b>

Fuente: SGS Colombia SAS, 2017

#### 2.6.6.1. Volumen de aprovechamiento por especie

Una vez obtenidos los resultados de volumen total y volumen comercial por especie, se observa que la especie más representativa corresponde a *Jacaranda copaia* "Canalete" con valores de 39,06 m<sup>3</sup> y 33,23 m<sup>3</sup> respectivamente, lo anterior debido a que dicha especie reporta un total de 59 individuos dentro del inventario forestal como se muestra a continuación. (Ver **Tabla 2.15**)

Tabla 2.15 Volumen de aprovechamiento forestal por especie sector putumayo

ESPECIE	ABUND	ÁREA BASAL (m2)	VOL COM (m3)	VOL TOT (m3)
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	59	3,03	33,23	39,06
<i>Piptocoma discolor</i> (Kunth) Pruski	106	3,20	16,97	31,79
<i>Parkia multijuga</i> Benth.	17	1,50	13,04	18,48
<i>Cecropia peltata</i> L.	45	1,19	7,75	11,81
<i>Graffenrieda colombiana</i> Gleason	47	0,99	9,49	11,23
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	32	1,18	6,86	10,21
<i>Zygia longifolia</i> (Willd.) Britton & Rose	6	0,97	2,70	7,08
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	17	0,70	4,79	6,92
<i>Cyathea</i> sp.	86	1,39	3,42	5,74
<i>Eschweilera bracteosa</i> (Poepp. ex O.Berg) Miers	2	0,51	4,29	5,44
<i>Nectandra globosa</i> (Aubl.) Mez	14	0,54	3,68	5,41
<i>Clusia loranthacea</i> Planch. & Triana	11	0,69	3,49	5,05
<i>Inga ruiziana</i> G.Don	9	0,48	3,18	4,84
<i>Inga edulis</i> Mart.	11	0,51	1,94	4,72
<i>Vismia lauriformis</i> (Lam.) Choisy	29	0,57	2,60	4,54
<i>Warszewiczia coccinea</i> (Vahl) Klotzsch	9	0,45	3,34	4,14
<i>Sapium laurifolium</i> (A.Rich.) Griseb.	12	0,44	1,95	4,06
<i>Ficus insipida</i> Willd.	5	0,38	2,56	4,00
<i>Miconia trinervia</i> (Sw.) D. Don ex Loudon	28	0,48	2,27	3,94
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	11	0,40	2,94	3,78
<i>Cecropia engleriana</i> Sneathl.	17	0,35	2,63	3,72
<i>Miconia</i> sp	10	0,38	2,30	3,04
<i>Virola peruviana</i> (A. DC.) Warb.	1	0,24	1,23	2,90
<i>Inga</i> sp1	12	0,34	1,43	2,74
<i>Psidium guajava</i> L.	26	0,45	1,40	2,70
<i>Bauhinia tarapotensis</i>	5	0,30	0,69	2,50
<i>Vismia angusta</i> Miq.	16	0,26	1,63	2,20
<i>Rollinia pittieri</i> Saff.	6	0,22	1,35	2,18
<i>Bellucia pentamera</i> Naudin	22	0,36	1,24	2,10
<i>Inga cordatoalata</i> Ducke	9	0,20	1,61	2,02
<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	11	0,23	1,47	2,02
<i>Nectandra reticulata</i> Mez	2	0,18	1,18	1,75
<i>Cosmibuena grandiflora</i> (Ruiz & Pav.) Rusby	8	0,24	0,82	1,66
<i>Clarisia biflora</i> Ruiz & Pav.	4	0,12	1,30	1,57
<i>Miconia elata</i> (Sw.) DC.	14	0,24	0,55	1,55
<i>Schefflera</i> sp.	7	0,14	1,16	1,41
<i>Oenocarpus bataua</i> Mart.	2	0,22	0,54	1,14
<i>Calliandra</i> sp.	4	0,14	0,84	1,11
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	4	0,14	0,52	1,04
<i>Alchornea latifolia</i> Sw.	1	0,07	0,35	0,88
<i>Casearia javitensis</i> Kunth	4	0,10	0,19	0,73
<i>Wittmackanthus stanleyanus</i> (M.R.Schomb.) Kuntze	4	0,11	0,40	0,71
<i>Matisia malacocalyx</i> (A. Robyns & S. Nilsson) W.S. Alverson	1	0,07	0,24	0,69
<i>Myrcia</i> sp.	4	0,09	0,46	0,61
<i>Terminalia amazonia</i> (J.F.Gmel.) Exell	2	0,06	0,48	0,60
<i>Clusia flavida</i> (Benth.) Pipoly	2	0,11	0,19	0,59
<i>Qualea acuminata</i> spruce ex Warm.	2	0,06	0,40	0,57
<i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart.	1	0,05	0,23	0,55
<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	3	0,04	0,42	0,49
<i>Croton mutisianus</i> Kunth	3	0,06	0,23	0,49
<i>Andira inermis</i> (Wright) DC.	3	0,07	0,19	0,48
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	3	0,05	0,15	0,48
<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	1	0,05	0,17	0,45

ESPECIE	ABUND	ÁREA BASAL (m2)	VOL COM (m3)	VOL TOT (m3)
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	3	0,06	0,17	0,45
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	1	0,07	0,10	0,40
<i>Annona hypoglauca</i> Mart.	2	0,06	0,12	0,38
<i>Persea americana</i> Mill.	1	0,04	0,27	0,37
<i>Tetrorchidium macrophyllum</i> Müll.Arg.	2	0,04	0,07	0,36
<i>Viola peruviana</i> (A. DC.) Warb.	3	0,04	0,27	0,34
<i>Inga</i> sp3	1	0,04	0,10	0,33
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	1	0,03	0,19	0,26
<i>Vismia</i> sp1	3	0,05	0,09	0,23
<i>Cestrum microcalyx</i> Francey	1	0,02	0,06	0,20
<i>Osteophloeum platyspermum</i> (Spruce ex A.DC.) Warb.	1	0,02	0,04	0,20
<i>Ocotea</i> sp	1	0,02	0,07	0,17
<i>Citharexylum poeppigii</i> Walp.	2	0,03	0,10	0,16
<i>Annona</i> sp	1	0,02	0,06	0,15
<i>Schefflera heterotricha</i> (Seem.) R.Vig.	1	0,02	0,04	0,14
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	1	0,01	0,12	0,13
<i>Urera</i> sp	1	0,02	0,03	0,13
<i>Sapium</i> sp.	1	0,02	0,04	0,12
<i>Guadua incana</i> Londoño	1	0,01	0,07	0,11
<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	1	0,02	0,06	0,11
<i>Tovomita choisyana</i> Planch. & Triana	1	0,01	0,03	0,09
<i>Pouteria baehniiana</i> Monach.	1	0,01	0,08	0,09
<i>Mangifera indica</i> L.	1	0,02	0,05	0,09
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	1	0,01	0,02	0,09
<i>Casearia arborea</i> Urb.	1	0,01	0,07	0,08
<i>Mabea klugii</i> Steyerem.	1	0,02	0,02	0,08
<i>Brunellia comocladifolia</i> Bonpl.	1	0,01	0,04	0,08
<i>Grias neuberthii</i> J.F.Macbr.	1	0,01	0,02	0,07
<i>Piper</i> sp	1	0,01	0,03	0,04
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	1	0,01	0,02	0,03
<b>Total general</b>	<b>809</b>	<b>26,11</b>	<b>160,93</b>	<b>245,37</b>

Fuente: SGS Colombia SAS, 2017

#### 2.6.6.2. Especies amenazadas y en veda

Una vez cotejadas la especies identificadas dentro del área de estudio con las categorías de amenaza, vulnerables, en peligro o peligro crítico de acuerdo con los listados de la Resolución 0192 del 10 de febrero de 2014 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, además de la resolución 0110 de febrero de 2015 de la Corporación Para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía – CORPOAMAZONÍA, por la cual se establece la veda para algunas especies de flora, se concluyó que dentro los individuos a intervenir por el proyecto se encuentran especies con algún grado de amenaza como se muestra a continuación (Ver **Tabla 2.16**) , razón por la cual el trámite correspondiente del levantamiento de veda ante las autoridades ambientales competentes se encuentra en proceso.

**Tabla 2.16 Especies en veda o en peligro dentro de las áreas de intervención**

ESPECIE	NOMBRE COMUN	VEDA NACIONAL INDERENA RES 0801/ 1977	VEDA CORPOAMAZONIA RES 0110/2015	MIN AMBIENTE RES 0192/2014
<i>Bactris gasipaes</i> Kunth	Palma chontaduro			VU (VULNERABLE)
<i>Cyathea</i> sp.	Helecho arboreo	X		

Fuente: SGS Colombia SAS, 2017



### 2.6.7. Emisiones Atmosféricas

Para la Unidad Funcional 6 – sector Putumayo se tiene planteada la adquisición de materiales con terceros por tal razón no se realizará emisiones de plantas de trituración, concreto, asfalto etc. En caso que sea necesario, antes de comenzar las obras se solicitará el respectivo permiso de emisiones a las autoridades competentes.

## 2.7. NECESIDAD DE PERSONAL Y MAQUINARIA DEL PROYECTO

La utilización de maquinaria, equipos y vehículos a utilizar son: Niveladoras, compactadoras, volquetas, cargadores, etc. los cuales deberán contar con todos los documentos necesarios para su movimiento. Todo el equipo, maquinaria y vehículos son para el desarrollo del proyecto en general UF 6 (ver Tabla 2.17)

**Tabla 2.17 Inventario Maquinaria-UF6**

Recurso	Cantidad (Hr)
VOLQUETA DOBLE TROQUE -	985.601
CAMION MIXER	101.641
MOTONIVELADORA TIPO 140	61.990
EXCAVADORA TIPO 330	41.115
COMPACTADOR CS-563E	80.131
RECICLADORA TIPO WR 2400	24.903
CARROTANQUE DOBLE TROQUE	75.753
EXCAVADORA TIPO 320	33.507
RETROCARGADOR TIPO 416	51.716
EXCAVADORA TIPO 345	15.367
VOLQUETA DOBLE TROQUE -	42.339
IRRIGADOR DE ASFALTO (2000 GL)	18.736
TERMINADORA DE ASFALTO AP-1000	12.251
BULLDOZER TIPO D6T	15.591
MINICARGADOR CON BARREDORA	18.806
COMPACTADOR CB22	46.688
COMPRESOR TIPO 125	20.341
COMPACTADOR LLANTAS PF-300	12.251
COMPACTADOR CB-534	12.251
BULLDOZER TIPO D9T	2.561
RETROCARGADOR TIPO 416	9.839
COMPRESOR TIPO 125	11.102
PLANCHA VIBRATORIA - RANA	46.688
CARGADOR LLANTAS 950	5.428
EXCAVADORA TIPO 320	4.226
MINICARGADOR SIN ACCESORIOS	5.557
CAMION TURBO NPR	12.251
MOTOBOMBA 4"	12.975
FRESADORA TIPO W-150	1.354
GENERADOR ELECTRICO 5 KVA	16.983
MARTILLO HIDRAULICO TIPO H-160D (330-345)	15.367
GENERADOR ELECTRICO 100 KVA	2.419
VIBRADOR PARA CONCRETO EM	43.532
EQUIPO DE SOLDADURA	2.614
PERFORADOR HIDRÁULICO ATLAS COPCO ECM590RC	615
VIBRADOR PARA CONCRETO EM	16.745
EQUIPO PREFABRICACION CONCRETO	500

Recurso	Cantidad (Hr)
BULLDOZER TIPO D8T	384
COMPRESOR TIPO 250	1.168
MOTOBOMBA 4"	2.638
CARROTANQUE DOBLE TROQUE	394
MOTOBOMBA 2" Electrobomba	1.481
TALADRO DEMOLEDOR ELECTRICO	5.187
MARTILLO HIDRÁULICO TIPO H-90 (416)	1.168
CORTADORA DE PAVIMENTO	3.133
TALADRO ROTOPERCUTOR ELECTRICO	4.439
TRONZADORA ELECTRICA	4.339

Fuente: Concesión Aliadas para el Progreso., 2017.

El personal que se requiere para la ejecución de todas las actividades constructivas de la Unidad Funcional 6 se relaciona en la Tabla 2.18.

**Tabla 2.18 Relación de personal operativo UF 6**

Mano de Obra Calificada	Mes / categoría	Meses de Obra	Asignación Promedio	Asignación Real
Encargados (Residentes, Inspectores, etc)	775	26	29,8	20
Topógrafo	4	26	0,2	1
Cadenero 1	4	26	0,2	1
Cadenero 2	9	26	0,3	1
Tornillero	19	26	0,7	1
Sub Total 1	811	26	31,2	24
<b>Mano de Obra No Calificada</b>				
Ayudante Pavimentos	74	26	2,9	2
Ayudante Vías	3.236	26	124,5	120
Oficial Vías	672	26	25,9	24
Sub Total 2	3.983	26	153,2	146
<b>Total</b>	<b>4.794</b>	<b>26</b>	<b>184,4</b>	<b>170</b>

Fuente: Concesión Aliadas para el Progreso., 2017

## 2.1 PRESUPUESTO GENERAL

Para la ejecución general de las labores de rehabilitación y mejoramiento de la unidad funcional 6 se tiene proyectado un presupuesto de obra de \$175.862.721.619.