
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	Consorcio 
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017

**PROYECTO: “PROYECTO SEGUNDA CALZADA POPAYÁN –
SANTANDER DE QUILICHAO, UNIDAD FUNCIONAL
3, PESCADOR – MONDOMO”**

INFORME FINAL

VERSIÓN 2

JUNIO DE 2017

Elaborado por: Consortio CCA CONSULTORÍA- PLYMA	Revisado por: Grupo Técnico Principal	Aprobado por: Consortio Nuevo Cauca
Fecha: Junio de 2017	Fecha: Junio de 2017	Fecha: Junio de 2017



 NUEVO CAUCA <small>ASOCIACIÓN DE CIUDADES PARA EL FUTURO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	Consortio 
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017

TABLA DE CONTENIDO

10	VALORACIÓN ECONÓMICA	10.1
10.1	ANÁLISIS COSTO BENEFICIO SOCIAL Y AMBIENTAL	10.1
10.1.1	REVISIÓN DE LOS CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES.....	10.1
10.1.2	Presencia de elementos ecológicos sensibles o vulnerables	10.37
10.1.3	ELECCIÓN Y APLICACIÓN DEL MÉTODO DE VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS IMPACTOS NEGATIVOS NO INTERNALIZABLES	10.37
10.1.4	Selección de los métodos de valoración	10.41
10.1.5	CUANTIFICACIÓN MONETARIA DE LOS IMPACTOS NO INTERNALIZABLES ..	10.42
10.1.6	CUANTIFICACIÓN monetaria de los beneficios ambientales y sociales	10.47
10.1.7	Resumen de LA Valoración Económica de Impactos	10.49
10.1.8	Obtención de los principales criterios de decisión	10.50

LISTA DE TABLAS

Tabla 5.1	Impactos de mayor importancia ambiental y susceptible de valoración económica	10.2
Tabla 5.2	Análisis de criterios de reversibilidad y recuperabilidad de los impactos	10.3
Tabla 5.3	Análisis de los planes de manejo para la toma de decisiones frente a los impactos internalizables.....	10.6
Tabla 5.4	Descripción de los impactos e identificación de los servicios ecosistémicos comprometidos	10.19
Tabla 5.5	Definición de los indicadores de eficacia.....	10.22
Tabla 5.6	Cuantificación del cambio de los servicios ecosistémicos	10.23
Tabla 5.7	Medidas de manejo, indicadores asociados y resultados esperados.....	10.24
Tabla 5.8	Resumen con el análisis de internalización de impactos en la evaluación ex ante	10.29
Tabla 5.9	Resultados del análisis de internalización de impactos en la evaluación ex ante	10.36
Tabla 5.10	Cuantificación de los impactos	10.39
Tabla 5.11	Métodos de valoración de los impactos ambientales.....	10.41





	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017

Tabla 5.12 Valor de bienes y servicios de coberturas vegetales intervenidas, a precios de mercado.....	10.43
Tabla 5.13 Valor a precios de mercado de área apta para ganadería intervenida.....	10.44
Tabla 5.14 Valor a precios de mercado de guadua intervenida.....	10.44
Tabla 5.15 valores de uso de la flora terrestre presente en el área a intervenir	10.45
Tabla 5.16 Usos del suelo intervenidos con el proyecto.....	10.45
Tabla 5.17 Cuantificación de la afectación de los ingresos de las actividades del eje de la vía.....	10.46
Tabla 5.18 Actividades productivas intervenidas con el proyecto.....	10.47
Tabla 5.19 Demanda de mano de obra durante la etapa de construcción.....	10.48
Tabla 5.20 Efecto multiplicador del proyecto sobre la economía municipal.....	10.49
Tabla 5.21 Resumen de los costos y beneficios	10.50
Tabla 5.22 Flujo de costos y beneficios socio ambientales del proyecto	10.52
Tabla 5.23 Variación de la TSD de 12 a 9%	10.53
Tabla 5.24 Variación de la TSD de 12 a 15%	10.54

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017

10 VALORACIÓN ECONÓMICA

10.1 ANÁLISIS COSTO BENEFICIO SOCIAL Y AMBIENTAL



El análisis económico es de gran importancia para verificar la viabilidad de los proyectos en términos económicos. En este contexto, una de las principales metodologías para realizar la evaluación económica es a través del Análisis Beneficio Costo (ABC). Desde el punto de vista de la evaluación de proyectos y políticas es importante realizar un balance entre los beneficios y costos ambientales con la idea de averiguar qué es lo que más le conviene a la sociedad para maximizar el bienestar económico (MADS, 2010). Este análisis considera la tasa de descuento social (algunas veces llamada tasa de descuento económica), como la tasa de descuento de los valores para un cierto período de tiempo. Esta tasa incluye las preferencias de las generaciones presentes y futuras para el cálculo del valor presente neto de los beneficios (Correa, 2006).

Los impactos afectan los servicios ecosistémicos que son importantes para las personas por que tienen un valor de uso y/o no uso. Así, el bien o servicio tiene valor de uso directo si los individuos realizan un uso actual del recurso, de forma consuntiva (por ejemplo, la tala de un bosque para obtener madera o la extracción de agua para consumo doméstico o industrial) o de forma no consuntiva (paseos, disfrute del paisaje, entre otros). El bien o servicio tiene un valor de uso indirecto si la sociedad se beneficia de las funciones de sustentación y conservación de los ecosistemas, por lo que se le conocen como servicios ambientales (De Groot. et al., 2007); por ejemplo: la función de protección de los cursos de agua (control de erosión), oferta hídrica, fijación de CO₂. Y tienen un valor de opción cuando los individuos están dispuestos a pagar por asegurar la opción de que el recurso esté disponible para ser utilizado en el futuro; por ejemplo: visitas futuras a un área natural o posible utilización con objetivos médicos y farmacéuticos de determinados recursos biológicos.

Antes de proceder con el análisis costo beneficio se estimará la valoración económica de los impactos. El primer paso es la identificación de los impactos de mayor relevancia, considerados como aquellos impactos que en la evaluación de importancia ambiental obtuvieron una calificación de muy significativo y significativo. Las memorias de cálculo de las valoraciones que aquí se presentarán se pueden consultar en Anexo 10.2_Hoja de cálculo_UF3.

10.1.1 REVISIÓN DE LOS CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES

Siguiendo la recomendación de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) se inicia el análisis de internalización de los impactos con la identificación de los significativos

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	Consorcio 
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017

o de mayor relevancia en cuanto al nivel de afectación que puedan ocasionar en el ambiente. La selección de los impactos ambientales relevantes de un proyecto se traduce en la identificación que deben ser valorados económicamente y permite orientar la selección de las metodologías más apropiadas para la construcción de los cálculos¹.

Para seleccionar los impactos más relevantes, a partir del insumo de la jerarquización de impactos efectuado en la evaluación de los impactos ambientales, se deben tener en cuenta los siguientes criterios²:

10.1.1.1 Nivel de importancia o significancia en la jerarquización de impactos

El nivel de importancia o significancia es el resultado de la evaluación de los impactos ambientales, la cual, para el estudio, identificó 13 impactos severos y uno crítico. De igual manera se identificaron tres impactos positivos de mayor beneficio.

En la Tabla 10.1 se presentan los impactos ambientales positivos y negativos de mayor relevancia los cuales serán objeto de la valoración económica. Se busca identificar cuáles impactos generan mayores pérdidas o ganancias desde el punto de vista de la sociedad (MADS, 2010). Estos impactos son los que presentan una mayor extensión, intensidad y lenta reversibilidad y requieren una estricta aplicación de los programas de manejo para evitarlos, mitigarlos o corregirlos.



Tabla 10.1 Impactos de mayor importancia ambiental y susceptible de valoración económica

Impacto	Signo	Calificación	Importancia ambiental
Modificación de la estabilidad del terreno	-	54	Severo
Alteración de la calidad del aire por la emisión de gases y material particulado	-	51	Severo
Alteración en los niveles de presión sonora	-	51	Severo
Pérdida de hábitats y coberturas vegetales	-	57	Severo
Alteración de la flora terrestre	-	57	Severo
Modificación de las poblaciones de fauna terrestre	-	53 ³	Severo
Modificación de la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas	-	51	Severo
Cambios en la dinámica poblacional	-	58	Severo
Cambios en el uso del suelo	-	67	Severo
Alteración en la dinámica socioeconómica del eje de la vía	-	81	Crítico
Cambio en las actividades productivas	-	65	Severo
Afectación de sitios de importancia recreativa y cultural	-	53	Severo
Potenciación de conflictos sociales	-	55	Severo

¹ AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES (ANLA). Análisis de internalización de impactos – etapa de evaluación ambiental. Bogotá, 2015.

²Ibíd. Pág. 36.

³ Este impacto se ha calificado como severo en dos actividades del proyecto, sin embargo la calificación de esta tabla corresponde a la más alta que se presenta en la matriz de impactos.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo		Consorcio 
	INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA	
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017	

Impacto	Signo	Calificación	Importancia ambiental
Cambio en la dinámica de empleo	+	54	Importante
Modificación del nivel de ingreso de la población	+	47	Importante
Potenciación de acciones colectivas y organizaciones sociales	+	60	Importante

Fuente: Consorcio CCA CONSULTORÍA - Plyma S.A., 2016

10.1.1.2 Análisis de internalización de impactos



El análisis de internalización consiste en identificar aquellos impactos que, de acuerdo con el análisis y el planteamiento de las medidas comprendidas en la mitigación, puedan ser corregidos y prevenidos. Estos impactos podrán ser internalizados, es decir, podrán ser controlados en su totalidad por el correcto desarrollo de los programas, obras y actividades del Plan de Manejo Ambiental, por lo que en sentido estricto el monto de los PMA puede reflejar el valor económico de los impactos⁴.

En la matriz de calificación de los impactos se evalúan los criterios de reversibilidad y recuperabilidad de los impactos. El primero da cuenta si la alteración se puede reparar de forma natural en el corto plazo (menos de un año), mediano plazo (entre 1 a 10 años) o si es imposible de reparar. El segundo criterio analiza si el impacto se puede recuperar inmediatamente con acciones del hombre (en menos de un año), en el mediano plazo (entre 1 y 10 años), recuperable parcialmente o mitigable o es irrecuperable (es imposible reparar de forma antrópica, una vez se elimine la actividad que la origina). El análisis de estos criterios contribuye a determinar si esos cambios o impactos son corregibles, mitigables o compensables (véase la Tabla 10.2). Y para este caso el interés se centra en conocer si los impactos se pueden corregir o prevenir. Con la revisión de los planes de manejo se identificarán en detalle las actividades encaminadas a tal corrección y/o prevención.



Tabla 10.2 Análisis de criterios de reversibilidad y recuperabilidad de los impactos

Impacto	Reversibilidad	Recuperabilidad	Tipo de impacto
Modificación de la estabilidad del terreno	La calificación en la evaluación de impactos de 4 indica que el impacto no se puede revertir por sí solo o de forma natural y por lo tanto, es necesario la acción del hombre para revertirlo. Es decir, con la intervención antrópica es posible mitigar este impacto.	La calificación en la evaluación de impactos de 2 indica que la alteración se puede reparar entre 1-10 años o en el mediano plazo por acción del hombre.	Prevenible-Corregible
Alteración de la calidad del aire por la emisión de gases y material particulado	La calificación en la evaluación de impactos de 1 indica que la alteración se puede reparar en menos de un año o en el corto plazo de forma natural.	La calificación en la evaluación de impactos de 2 indica que la alteración se puede reparar entre 1-10 años o en el mediano plazo por acción del hombre.	Prevenible-Corregible

⁴ Ibid. Pág. 9.

 <p>NUEVO CAUCA ASOCIACIÓN DE MUJERES PARA EL FUTURO</p>	<p align="center">ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo</p>	<p align="center">Consortio </p>
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017

Impacto	Reversibilidad	Recuperabilidad	Tipo de impacto
Alteración en los niveles de presión sonora	La calificación en la evaluación de impactos de 1 indica que la alteración se puede reparar en menos de un año o en el corto plazo de forma natural.	La calificación en la evaluación de impactos de 2 indica que la alteración se puede reparar entre 1-10 años o en el mediano plazo por acción del hombre.	Prevenible-Corregible
Pérdida de hábitats y coberturas vegetales	La calificación en la evaluación de impactos de 4 indica que el impacto no se puede revertir por si solo o de forma natural y por lo tanto, es necesario la acción del hombre para revertirlo.	La calificación en la evaluación de impactos de 4 indica que la acción del hombre puede recuperar y mitigar la alteración parcialmente.	Mitigable
Alteración de la flora terrestre	La calificación en la evaluación de impactos de 4 indica que el impacto no se puede revertir por si solo o de forma natural y por lo tanto, es necesario la acción del hombre para revertirlo.	La calificación en la evaluación de impactos de 4 indica que la acción del hombre puede recuperar y mitigar la alteración parcialmente.	Corregible parcialmente o mitigable
Modificación de las poblaciones de fauna terrestre	La calificación en la evaluación de impactos de 4 indica que el impacto no se puede revertir por si solo o de forma natural y por lo tanto, es necesario la acción del hombre para revertirlo.	La calificación en la evaluación de impactos de 4 indica que la acción del hombre puede recuperar y mitigar la alteración parcialmente.	Corregible parcialmente o mitigable
Modificación de las comunidades hidrobiológicas	La calificación en la evaluación de impactos de 4 indica que el impacto no se puede revertir por si solo o de forma natural y por lo tanto, es necesario la acción del hombre para revertirlo.	La calificación en la evaluación de impactos de 2 indica que la alteración se puede reparar entre 1-10 años o en el mediano plazo por acción del hombre.	Prevenible-Corregible
Cambios en la dinámica poblacional	La calificación en la evaluación de impactos igual a 2 lo cual indica que la alteración se puede reparar entre 1 y 10 años o en el mediano plazo de forma natural.	La calificación es igual a 1 . La alteración se puede reparar en menos de 1 año o en el corto plazo por acción del hombre.	Prevenible-Corregible
Cambios en el uso del suelo	La calificación en la evaluación de impactos de 4 indica que el impacto no se puede revertir por si solo o de forma natural y por lo tanto, es necesario la acción del hombre para revertirlo	La calificación en la evaluación de impactos de 8 indica que la acción del hombre no pueden recuperar la alteración pero se puede introducir medidas compensatorias	Compensable
Alteración en la dinámica socioeconómica del eje de la vía	La calificación en la evaluación de impactos de 4 indica que el impacto no se puede revertir por si solo o de forma natural y por lo tanto, es necesario la acción del hombre para revertirlo	La calificación en la evaluación de impactos de 8 indica que la acción del hombre no pueden recuperar la alteración pero se puede introducir medidas compensatorias	Compensable

 NUEVO CAUCA <small>ASOCIACIÓN DE CIUDADES PARA EL FUTURO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	Consorcio 
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017

Impacto	Reversibilidad	Recuperabilidad	Tipo de impacto
Cambio en las actividades productivas	La calificación en la evaluación de impactos de 4 indica que el impacto no se puede revertir por si solo o de forma natural y por lo tanto, es necesario la acción del hombre para reversarlo	La calificación en la evaluación de impactos de 4 indica que la acción del hombre puede recuperar y mitigar la alteración parcialmente.	Mitigable
Afectación de sitios de importancia recreativa y cultural	La calificación en la evaluación de impactos de 4 indica que el impacto no se puede revertir por si solo o de forma natural y por lo tanto, es necesario la acción del hombre para reversarlo	La calificación en la evaluación de impactos de 2 indica que la alteración se puede reparar entre 1-10 años o en el mediano plazo por acción del hombre.	Corregible
Potenciación de conflictos sociales	La calificación es igual a 1 . La alteración se puede reparar en menos de 1 año o en el corto plazo de manera natural	La alteración se puede reparar en menos de 1 año o en el corto plazo por acción del hombre	Prevenible

Fuente: Consorcio CCA CONSULTORÍA - Plyma S.A., 2016

De acuerdo con la tabla anterior, se puede concluir que, de los 13 impactos relevantes identificados, siete se pueden reparar (prevenir) con acciones del hombre. En la tabla se han identificado como impactos de tipo prevenible o corregible. De los seis impactos restantes, cuatro se pueden recuperar con acciones del hombre, pero solo de manera parcial, es decir, el impacto es mitigable y en dos casos, solo compensables. Lo presentado anteriormente se complementará con el análisis de los programas, obras y actividades planteadas en los planes de manejo ambiental para cada uno de los impactos. Esta información permitirá confirmar o no lo planteado en la tabla anterior.





	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	Consorcio 
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017



Tabla 10.3 Análisis de los planes de manejo para la toma de decisiones frente a los impactos internalizables⁵

Impacto	Plan de Manejo	Actividades del plan de manejo	Descripción actividades	Localización de aplicación	Tipo de medida	¿El impacto es Internalizable?
Modificación de la estabilidad del terreno en zonas de taludes y depósitos	Obras civiles para manejo de taludes	Instalación de drenes horizontales	Se instalarán drenes horizontales	Zonas de corte de taludes e intervenciones de zonas verdes comprendida entre el km 40+990 y km 56+400 calzada izquierda, con una longitud total de 15,9329 km y km 41+140 y km 56+900 calzada derecha, con una longitud total de 15,6816 km (Zonas de depósito)	Prevenible	SI
		Construcción de muros de concreto	En sitios críticos se construirá muros en concreto reforzado en la pata del talud de 5m de altura seguido por una berma de 3m de ancho para continuar con una regeometrización del talud de 05H; 1V con una altura máxima de 6m y bermas de 3m de ancho, anclajes activos, para el manejo del nivel freático se realizará filas de drenes.			
		Conformación de terrazas	Para taludes de mayor altura deben realizar formaciones de terrazas que presentan una geometría con terrazas cada 6m de altura de 3m de ancho se deben ubicar drenes en el primer y segundo talud a 1.5 m de altura de la pata del talud y de la berma respectivamente con una separación máxima de 5m y una longitud de 10m con una inclinación de 10° respecto a la horizontal hacia arriba.			
	PMA-ABIO-01	Revegetación de las superficies expuestas. Como factor atenuante de los procesos	Selección del método de revegetalización y las especies más adecuadas para realizar la correspondiente recuperación de la cobertura vegetal			



⁵ La información presentada en esta tabla se tomó de los planes de manejo ambiental tomados del capítulo 11 de este estudio.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	Consorcio 
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017



Impacto	Plan Manejo de	Actividades del plan de manejo	Descripción actividades	Localización de aplicación	Tipo de medida	¿El impacto es Internalizable?
		de inestabilidad, de recuperación de suelos y de repoblación de áreas desprotegidas.	Las labores de campo incluyen, el inventario de las especies vegetales propias de la zona con viabilidad ecológica, útiles para los tratamientos vegetales, los sitios de acopio del rastrojo o materia orgánica y las áreas que sirven como bancos de propagación.			
			Escarificar la superficie antes de cubrirla. Sobre este sustrato se debe aplicar un fertilizante compuesto y abono orgánico como humus líquido o cualquier otro abono orgánico			
			Empradizar con gramíneas y especies que garanticen su soporte en la pared del talud.			
			En los depósitos se colocará material proveniente del descapote mezclado con gallinaza, fertilizante químico, cal dolomítica y retenedor, previo al análisis agrológico del suelo, para obtener una capa con un espesor de 3 a 5 cm, que cubra la superficie expuesta antes de iniciar la siembra. La siembra del material se hará por estolón o por semillas			
			En los taludes se hará la revegetalización usando agrotexil con lodo fértil donde la pendiente sea igual o superior al 45%, y se empleará siembra en surcos con estolones donde la pendiente sea inferior al 45%.			

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	Consorcio 
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017



Impacto	Plan Manejo de	Actividades del plan de manejo	Descripción actividades	Localización de aplicación	Tipo de medida	¿El impacto es Internalizable?
Alteración de la calidad del aire por la emisión de gases y material particulado	PMA-ABIO-05	Humectación de las áreas	Se realizarán en las áreas de circulación de vehículos, correspondientes a las vías de acceso y en las zonas de las construcciones, tales como vías nuevas, zonas de movimiento de tierras, sitios de adecuación e instalación de campamentos y que tengan presencia de material que pueda ser resuspendido.	Corredor comprendido entre el km 41+121 y km 56+571 calzada izquierda, con una longitud total de 15,45 km y km 41+351 y km 57+061 calzada derecha, con una longitud total de 15,71 km. Zona industrial 3 km 47+000	Prevenible	SI
		Almacenamiento de materiales	Las pilas de acopio de los materiales de construcción se ubicarán; en la medida de lo posible, en el sentido opuesto al viento predominante, para evitar el arrastre de partículas hacia las poblaciones vecinas. Los materiales almacenados que contengan un alto porcentaje de finos, se cubrirán con geotextiles u otro material que cumpla la misma función.			
		Límites de velocidad en las vías del proyecto	Se establecerá un límite de velocidad máxima de 30 Km/h con el fin de mantener por más tiempo la humectación de la vía, y minimizar la generación y arrastre de material particulado por las llantas de los vehículos que transiten por las vías del proyecto, evitando así el incremento de enfermedades respiratorias en los trabajadores y habitantes de las viviendas aledañas a las vías.			

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	Consorcio 
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017



Impacto	Plan Manejo de	Actividades del plan de manejo	Descripción actividades	Localización de aplicación	Tipo de medida	¿El impacto es Internalizable?
		Carpas para el transporte de materiales	Los vehículos que transporten materiales de construcción y excedentes de excavaciones deben cubrir el 100 % del área expuesta del material durante todo el trayecto establecido (entre el origen y la zona de descargue), en las vías principales, secundarias o terciarias, de acceso al proyecto o de la zona de influencia.			
		Protección con barreras vivas	La preservación de barreras vivas es una buena herramienta para la protección de las poblaciones posiblemente afectadas. Ésta ejerce un control sobre las emisiones de material particulado y de ruido. Se conservarán las barreras vivas existentes en las áreas perimetrales a los sitios de obra que sean colindantes con viviendas que contengan población vulnerable de ser impactada con las emisiones.			
		Humectación del material triturado, concretos y asfaltos	El material procesado de las trituradoras será humectado para controlar las emisiones que se puedan generar en la banda transportadora, mediante humedecimiento del material. Finalmente, este sistema de control deberá asegurar que la salida de aire en cuanto a material particulado esté por debajo de los límites permisibles de la legislación vigente, además la eficiencia de remoción deberá permanecer			

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	Consorcio 
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017



Impacto	Plan Manejo de	Actividades del plan de manejo	Descripción actividades	Localización de aplicación	Tipo de medida	¿El impacto es Internalizable?
			<p>constante durante el ciclo de operación, tal que el mantenimiento normal y la disposición periódica del material particulado removido no ocasione riesgos para los operarios.</p> <p>Trituradora de impacto con especificaciones técnicas que evitan la salida de material particulado a la atmósfera</p> <p>La maquinaria y equipo que interviene en las actividades de construcción, debe cumplir con un mantenimiento mecánico preventivo de acuerdo con el registro del kilometraje, el cual ordenará el coordinador de equipos y maquinaria del proyecto, de acuerdo con sus programaciones</p> <p>Revisión técnico-mecánica: todos los vehículos que laboren en el proyecto y que requiera certificados de gases, deberán tener vigente el certificado de revisión técnico-mecánica y de gases,</p>			
Alteración en los niveles de presión sonora	PMA-ABIO-05	Mantenimiento	<p>Todos los equipos, máquinas y vehículos utilizados en el proyecto, deberán funcionar en condiciones óptimas mecánicamente para minimizar la generación de altos niveles de presión sonora y de esta forma cumplir con los niveles máximos de ruido establecidos en la legislación vigente.</p> <p>Actualización de las fuentes de generación de ruido y los receptores</p>	Corredor comprendido entre el km 41+121 y km 56+571 calzada izquierda, con una longitud total de 15,45 km y km 41+351 y km 57+061 calzada derecha, con una longitud total de 15,71 km.		SI

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	Consorcio 
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017



Impacto	Plan Manejo de	Actividades del plan de manejo	Descripción actividades	Localización de aplicación	Tipo de medida	¿El impacto es Internalizable?
			sensibles y se definirán los elementos o medidas a ejecutar de acuerdo con las condiciones particulares de cada fuente	Zona industrial 3 km 47+000		
Pérdida de hábitats y coberturas vegetales y alteración de la flora terrestre	PMA-BIO-03	Disposición adecuada de materiales de producto de remoción vegetal		Todas las áreas que requieran las actividades de aprovechamiento forestal y descapote, atribuibles a la ejecución de las estrategias de desarrollo implementadas en el área de influencia del proyecto	Prevención y mitigación	NO
		Intervención de áreas necesarias	Sólo se intervendrán las áreas proyectadas en los diseños; se evitará la intervención innecesaria en zonas sensibles, o que tengan potencialidad para la conservación de recursos naturales.			
		Tala controlada	Tala de manera manual y con motosierra teniendo en cuenta el siguiente proceso: desrame, medición y trozado, descortezamiento, apilamiento, aprovechamiento del material para enriquecimiento del suelo, aprovechamiento de madera útil, uso del sustrato en el proceso de revegetalización.			
		Actividad compensatoria	Actividades de compensación por la afectación de especies en veda según lo determine la autoridad ambiental			
	PMA-BIO-05	Actividad compensatoria	Compensación por la afectación sobre la cobertura vegetal a través de la conservación en ecosistemas estratégicos	Fragmentos del ecosistema Bosques naturales del Zonobioma alternohigrico y/o subxerofítico tropical	Compensación	

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	Consorcio 
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017



Impacto	Plan Manejo de	Actividades del plan de manejo	Descripción actividades	Localización de aplicación	Tipo de medida	¿El impacto es Internalizable?
				del Valle del Cauca en NorAndina Valle_Cauca Zonobioma alternohígrico y/o subxerofítico		
Modificación de las poblaciones de fauna terrestre	PMA-BIO-01	Perturbación controlada	Consiste en realizar una intervención activa del sector a intervenir directamente, moviendo matorrales y piedras y generando ruido para espantar a la fauna que pudiese encontrarse en esa área.	Área donde se realizará la actividad de desmonte y limpieza del corredor vial entre el km 40+990 y km 56+400 calzada izquierda, con una longitud total de 15,9329 km y km 41+140 y km 56+900 calzada derecha, con una longitud total de 15,6816 km	Prevención y mitigación	SI
		Ahuyentamiento visual	Se instalarán siluetas de madera que simulan formas de aves rapaces (águilas y halcones) y rostros de búhos, resaltando la zona de los ojos. Estas siluetas son percibidas como amenazas para las especies de menor tamaño. Las siluetas serán ubicadas en los árboles cercanos a la zona de intervención directa, a diferentes alturas dentro del follaje y ramas sobresalientes pero se deben cambiar de ubicación periódicamente.			
		Ahuyentamiento auditivo	Se usa para ahuyentar especies de mamíferos pequeños y aves, se utilizarán sonidos de depredadores (Hawthorne, 1987). Por tanto, se realizarán reproducciones auditivas de vocalizaciones de <i>Spyzaetus tyrannus</i> , <i>Rupornis magnirostris</i> u otro depredador de la zona.			

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	Consorcio 
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017

Impacto	Plan Manejo de	Actividades del plan de manejo	Descripción actividades	Localización de aplicación	Tipo de medida	¿El impacto es Internalizable?
		Ahuyentamiento mecánico	Con la ayuda de cuerdas, se agitarán las ramas de árboles cercanos a las zonas de construcción. Esta técnica será empleada para ahuyentar a la fauna residente y para provocar desinterés en el área mediante estímulos mecánicos intensos sobre las ramas en los sitios de forrajeo y zonas de descanso (perchas).			
		Búsqueda y captura de la fauna	Anfibios y reptiles. Se realizarán caminatas diurnas y nocturnas (Crump & Scott, 1994), se buscarán animales en todos los micro hábitats que éstos puedan encontrarse como cuevas, hojarasca, fitotelmatas, hojas de arbustos y árboles, troncos en descomposición y se reubicarán			
	PMA-BIO-02	Instalación de señales preventivas en la vía	Señales temporales En la fase constructiva de este proyecto no existirá vías industriales debido que se aprovechará el eje vial existente para el tránsito de vehículos, personal entre otros, por lo que es necesario que a medida que avance la construcción del corredor vial en construcción haya reductores de velocidad principalmente en aquellas zonas donde existe mayor probabilidad de atropellar fauna silvestre (áreas con vegetación), de esta manera, los conductores de la obra no incrementen sus velocidades y de esta manera pueda maniobrar el vehículo en caso de observar un animal.	Corredor vial entre km 40+990 y km 56+400 calzada izquierda, con una longitud total de 15,9329 km y km 41+140 y km 56+900 calzada derecha, con una longitud total de 15,6816 km	Preventiva	

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	Consorcio 
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017

Impacto	Plan Manejo de	Actividades del plan de manejo	Descripción actividades	Localización de aplicación	Tipo de medida	¿El impacto es Internalizable?
			Señales permanentes La señalización debe colocarse desde el inicio de los trabajos de adecuación y construcción de las vías (proceso constructivo), ya que los animales silvestres la estarán cruzando con frecuencia. Una vez se finalice la construcción del eje vial es importante dejar las señales preventivas para que los usuarios de la vía tomen conciencia sobre el no atropellamiento de la fauna silvestre			
Modificación de las comunidades hidrobiológicas	Obras civiles	Construcción de obras hidráulicas para el manejo de aguas de escorrentía, cauces permanentes y agua lluvia	Construcción de cunetas, alcantarillas y box coulverts	Corredor comprendido entre las abscisas entre el km 40+990 y km 56+400 calzada izquierda, con una longitud total de 15,9329 km y km 41+140 y km 56+900 calzada derecha, con una longitud total de 15,6816 km	Prevención	SI
Cambios en la dinámica poblacional	PMA-SOC-01	Proceso de información, comunicación y atención a la comunidad	Mantener informados a través de sus sitios web, emisoras, entre otros medios, a los habitantes de las unidades territoriales menores de las alianzas y cursos que se oferten con el propósito de brindar herramientas que faciliten su cualificación para aspirar a un empleo directo con el proyecto.	Unidades territoriales menores: veredas La Independencia, La Laguna Segunda Etapa, Pescador, El Crucero, Panamericana, Potrerillo, Puente Real, Cabuyal, El Pital, El Tablón, El Rosal,	Prevención	SI
	PMA-SOC-02		Capacitación para el empleo: procesos de capacitación con el SENA			

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	Consorcio 
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017

Impacto	Plan Manejo de	Actividades del plan de manejo	Descripción actividades	Localización de aplicación	Tipo de medida	¿El impacto es Internalizable?
		Contratación de mano de obra local	Certificación de competencias Establecimiento de política de empleo Contratación de bienes y servicios en el AI.	Chontaduro, Mondomito, El Llanito, Bellavista y corregimiento de Mondomo.		
Cambios en el uso del suelo	PMA-SOC-07	Promoción del desarrollo y fortalecimiento de iniciativas y/o proyectos productivos	Jornadas de capacitación anual a través de alianzas educativas con el Sena u otras instituciones de formación para el empleo Capacitación y formación tendientes a fortalecer o mejorar la vocación comercial de las unidades productivas del corredor existentes y generación de nuevas ideas de negocio Construcción de paradores para reubicar actividades productivas impactadas por el desarrollo del proyecto.	Unidades territoriales menores: Veredas de Piendamó: La independencia Veredas de Caldon: La Laguna II Etapa Pescador El Crucero Potrerillo Panamericana Cabuyal Puente Real El Rosal El Pital El Tablón Veredas de Santander de Quilichao: Corregimiento de Mondomo Mondomito Bellavista Chontaduro El Llanito	Mitigable	NO
Alteración en la dinámica socioeconómica	PMA-SOC-04	Identificación y recolección de insumos	Intervención de áreas donde se desarrollan actividades agropecuarias, industriales, comerciales o	Vereda La Independencia de Piendamó, veredas	Compensatorio	NO



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De
Quilichao
Unidad Funcional 3
Pescador - Mondomo



INFORME FINAL

Código: EIA UF3

Versión 2



Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA

Revisó: Grupo Técnico Principal



Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca

Fecha: Junio 2017

Impacto	Plan Manejo de	Actividades del plan de manejo	Descripción actividades	Localización de aplicación	Tipo de medida	¿El impacto es Internalizable?
a del eje de la vía y cambio en las actividades productivas		requeridos para el levantamiento de la Ficha Social	institucionales, motivo por el cual, la implementación del presente programa de manejo se estructurará a partir de la información contenida en el plan de adquisición de predios	Pescador, El Crucero, Panamericana, Potrerillo, Cabuyal, Puente Real, El Rosal, El Pital, El Tablón, El Llanito del municipio de Caldono y las veredas Mondomo, Mondomito y Bella Vista del municipio de Santander de Quilichao		
		Levantamiento de la ficha social	Se hará el levantamiento de la ficha social y se identificará la información actualizada o adicional necesaria para la realización del diagnóstico socioeconómico de cada unidad social afectada			
		Aplicación del plan de compensaciones	Una vez se determinen los factores de apoyo para la compensación económica (sea de restablecimiento de vivienda, apoyo a moradores, para tramites, movilización, restablecimiento de medios económicos o servicios sociales), se realizará con cada unidad social un acuerdo de reconocimiento de compensaciones			
Afectación de sitios de importancia recreativa y cultural	PMA-SOC-07 PMA-SOC-04	Identificación de infraestructura social, comunitaria y de servicios públicos susceptible de afectación por el proyecto	Identificación de la infraestructura social, comunitaria y de servicios públicos susceptible de afectación por el proyecto en cada una de las localidades que integran las unidades territoriales menores.	Unidades territoriales menores de la Unidad Funcional 3	Corrección	SI
		Propuesta de intervención, reposición o compensación	Reposición de la infraestructura social afectada o reubicación de la misma (lo cual incluye a los calvarios y grutas religiosas apostadas sobre el corredor			



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	Consorcio 
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017

Impacto	Plan Manejo de	Actividades del plan de manejo	Descripción actividades	Localización de aplicación	Tipo de medida	¿El impacto es Internalizable?
			vial); esta medida implica la adquisición de nuevos predios para la instalación de la infraestructura a compensar en los casos en los que aplique, garantizando iguales o mejores condiciones a las existentes			
Potenciación de conflictos sociales	PMA-SOC-01	Base de datos con identificación de grupos de interés y otros actores	Como insumo básico para establecer los diversos actores que interactúan con el Proyecto, se contará con bases de datos actualizadas de los grupos de interés del proyecto con información básica	Unidades territoriales mayores: Piendamó Caldone y Santander de Quilichao. Unidades territoriales menores: veredas La Independencia, La Laguna Segunda Etapa, Pescador, El Crucero, Panamericana, Potrerillo, Puente Real, Cabuyal, El Pital, El Tablón, El Rosal, Chontaduro, Mondomito, El Llanito, Bellavista y corregimiento de Mondomo.	Prevención	SI
		Oficinas de atención al usuario	Esta medida contempla la disposición de una oficina fija de atención a la comunidad, donde se brindará información del proyecto, se atenderán todas las PQRS y se habilitarán líneas telefónicas con el fin de brindar información clara, precisa, confiable y oportuna			
		Oficinas móviles de atención al usuario	Se dispondrán dos unidades móviles para las cuatro Unidades Funcionales del proyecto Construcción de Segunda Calzada Popayán – Santander de Quilichao			
		Reuniones informativas	Se realizarán reuniones informativas trimestrales con la población residente en las unidades territoriales que hacen parte de la UF3			
		Sistema de Preguntas y Reclamos (PQR)	Las solicitudes, inquietudes, quejas y reclamos que sean presentados por la comunidad, serán registrados de manera física y digital, y se			

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	Consorcio 
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017

Impacto	Plan Manejo de	Actividades del plan de manejo	Descripción actividades	Localización de aplicación	Tipo de medida	¿El impacto es Internalizable?
			sistematizarán en una plataforma que permitirá hacer seguimiento al proceso.			
		Estrategias de comunicación	Videos, periódicos, material pedagógico, sitio web, vallas informativos, programa radial			
	PMA-SOC-04	Identificación y recolección de insumos para el levantamiento de la Ficha Social	Intervención de áreas donde se desarrollan actividades agropecuarias, industriales, comerciales o institucionales, motivo por el cual, la implementación del presente programa de manejo se estructurará a partir de la información contenida en el plan de adquisición de predios			
		Levantamiento de la ficha social	Se hará el levantamiento de la ficha social y se identificará la información actualizada o adicional necesaria para la realización del diagnóstico socioeconómico de cada unidad social afectada			
		Aplicación del plan de compensaciones	Una vez se determinen los factores de apoyo para la compensación económica (sea de restablecimiento de vivienda, apoyo a moradores, para tramites, movilización, restablecimiento de medios económicos o servicios sociales), se realizará con cada unidad social un acuerdo de reconocimiento de compensaciones			

Fuente: Consorcio CCA CONSULTORÍA - Plyma S.A., 2016

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017

Según la tabla anterior, serán objeto de valoración económica los siguientes: pérdida de hábitats y coberturas vegetales, alteración de la flora terrestre, cambios en el uso del suelo, alteración en la dinámica socioeconómica del eje de la vía y cambio en las actividades productivas. Los demás impactos se pueden internalizar con los costos de los planes de manejo de la manera como se presenta a continuación.

10.1.1.2.1 Descripción de los impactos negativos e identificación de los servicios ecosistémicos

En la Tabla 10.4, se presenta la descripción de cada uno de los impactos internalizables y los servicios ecosistémicos que pudieran verse comprometidos si ocurriesen las alteraciones. Esta descripción coincide con la presentada en el capítulo 8 de evaluación ambiental del presente estudio.

Tabla 10.4 Descripción de los impactos e identificación de los servicios ecosistémicos comprometidos

Impactos negativos	Descripción del impacto	Servicios ecosistémicos comprometidos
Modificación de la estabilidad del terreno en zonas de taludes y depósitos	Las actividades que se ejecutaran durante las diferentes fases del proyecto en el área de influencia, pueden generar modificaciones en la estabilidad del terreno debido a las actividades de movimientos de tierras durante las excavaciones en áreas del alineamiento de la vía y construcción de obras civiles, en el desmote y limpieza del terreno antes de iniciar las actividades constructivas, en la adecuación del terreno para el manejo y disposición del material sobrante de excavación – ZODMES, construcción del centro de control de operaciones – CCO y áreas de servicios, el cual debido a posibles malos manejos, falle la conformación de los mismos.	Control de la erosión
Alteración de la calidad del aire por la emisión de gases y material particulado	Las condiciones actuales mencionadas, podrían variar por las actividades de construcción del proyecto, puesto que el impacto sobre la calidad del aire fue unos de los impactos con mayores frecuencias de acuerdo con las actividades que se ejecutarán durante esta fase, debido a la movilización de equipos, maquinaria, actividades de demoliciones de infraestructura existente que intervengan en el trazado de la vía,	Regulación de la calidad del aire Mantenimiento del aire limpio






ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Proyecto Segunda Calzada Popayán
- Santander De Quilichao
Unidad Funcional 3
Pescador - Mondomo



INFORME FINAL



Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017

Impactos negativos	Descripción del impacto	Servicios ecosistémicos comprometidos
	movimientos de tierra por medio de excavaciones para la conformación del terreno del eje vial y zonas de instalaciones temporales y permanentes, conformación de terraplenes, y manejo y disposición de material sobrante de excavaciones – ZODMES, las cuales son actividades que requieren movimiento de los materiales de construcción aumentando el tráfico actual	
Alteración en los niveles de presión sonora	Las condiciones actuales mencionadas, podrían aumentar por las actividades de construcción del proyecto, puesto que el impacto sobre los niveles de presión sonora fue uno de los impactos con mayores frecuencias de acuerdo con las actividades que se ejecutarán durante esta fase, debido a la movilización de equipos, maquinaria, actividades de demoliciones de infraestructura existente que intervengan en el trazado de la vía, movimientos de tierra por medio de maquinaria pesada, conformación de terraplenes, y manejo y disposición de material sobrante de excavaciones – ZODMES, las cuales son actividades que requieren maquinaria pesada aumentando los niveles de presión sonora.	Convivencia ciudadana Calidad ambiental
Modificación de las poblaciones de fauna terrestre	Las afectaciones en las coberturas vegetales generan algunos desequilibrios temporales de cadenas tróficas y desplazamiento de fauna por cambios en la extensión de los hábitats y modificaciones locales de factores abióticos como luminosidad, evapotranspiración, temperatura y velocidad del viento. De igual forma, pueden crearse condiciones favorables para el establecimiento de algunas especies invasoras y para la propagación de especies de borde, que viven entre dos tipos de ambiente, aumentando la competencia por los recursos disponibles	Hábitat Soporte
Modificación de las comunidades hidrobiológicas	Entre los efectos por las actividades que generadas por el proyecto sobre los ecosistemas acuáticos están los cambios en las características fisicoquímicas del agua	Calidad del agua Provisión agua Purificación del agua Provisión alimentos

 <p>NUEVO CAUCA ASOCIACIONES PARA EL FUTURO</p>	<p>ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo</p>	<p>Consortio  </p>
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017

Impactos negativos	Descripción del impacto	Servicios ecosistémicos comprometidos
	<p>que pueden alterar la composición y estructura de las comunidades hidrobiológicas.</p> <p>Las actividades que generan afectaciones moderadas están relacionadas con todos los procesos que producen sedimentos y residuos peligrosos, especialmente en las etapas de construcción</p>	
Cambios en la dinámica poblacional	<p>Se requerirán predios para la construcción de la variante Pescador. La situación anterior generará el traslado de algunas familias que, de no lograr ubicarse en la misma vereda, verán modificada su dinámica de vida.</p> <p>De otro lado, con la contratación de mano de obra directa e indirecta durante la etapa de construcción se espera un número significativo de personas de la región que acuden a la zona a trabajar en el proyecto, lo cual podría alterar los flujos migratorios, incrementando con ello la estructura y composición poblacional en las localidades más cercanas a los sitios de obra del Proyecto, lo que podrá reflejarse en el aumento de la natalidad y migraciones, así como en la alteración del entorno socioeconómico y cultural y en el aumento de la presión sobre los recursos y los servicios</p>	Patrones culturales Relacionamiento cultural
Afectación de sitios de importancia recreativa y cultural	Debido a la construcción de la segunda calzada se podría afectar sitios cercanos a las obras con importancia recreativa y cultura	Valores culturales, estéticos, religiosos
Potenciación de conflictos sociales	<p>Los intereses divergentes de los distintos actores sociales presentes en el área de influencia del proyecto, pueden derivar en choques de opiniones, puntos de vista, maneras de pensar, actuar y concebir una idea, y en esa medida generar conflictos a nivel social. De otro lado, con las actividades constructivas asociadas al proyecto, se podrán generar molestias a la comunidad que dan lugar a la potenciación de nuevos conflictos de tipo social.</p>	Relacionamiento cultural Formas de organización comunitaria Convivencia ciudadana

Fuente: Consorcio CCA CONSULTORIA - Plyma S.A., 2016

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	Consorcio 
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017



10.1.1.2.2 Definición de los indicadores de eficacia

En la Tabla 10.5, se describe los indicadores que mejor se ajustan al cambio previsible que se ocasionaría con la construcción del proyecto. Mide también la eficacia de las medidas de manejo planteadas para internalizar el impacto.

Tabla 10.5 Definición de los indicadores de eficacia

Impacto	Indicador de eficacia		
Modificación de la estabilidad del terreno en zonas de taludes y depósitos	(Número de procesos morfo dinámicos identificados/número de procesos morfo dinámicos controlados)*100		
Alteración de la calidad del aire por la emisión de gases y material particulado	Contaminante	Nivel máximo permisible ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Tiempo exposición
	PTS	100	Anual
		300	24 horas
	PM10	50	Anual
		100	24 horas
	NO ₂	100	Anual
		150	24 horas
		200	1 hora
	SO ₂	80	Anual
250		24 horas	
750		3 hora	
Alteración en los niveles de presión sonora	Límite máximo permisible norma Día 55 dB Noche 45 dB		
Modificación de las poblaciones de fauna terrestre	(Número de especies de fauna terrestre identificadas/número de fauna terrestre reubicadas)*100		
Modificación de las comunidades hidrobiológicas	Cambio en la calidad de las aguas, parámetros físico-químicos e hidrobiológicos (oxígeno disuelto, PH, sólidos disueltos o salinidad total, turbidez, nitratos y fosfatos)		
Cambios en la dinámica poblacional	(Número de población flotante en las localidades con sitios de obra /número de población total de las localidades)*100		
Afectación de sitios de importancia recreativa y cultural	(Número de sitios de importancia recreativa y cultural en reposición/número de sitios de importancia recreativa y cultural afectados)*100		
Potenciación de conflictos sociales	(Número de PQRS resueltas/número de PQRS interpuestas)*100		

Fuente: Consorcio CCA Plyma S.A., 2016



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017

10.1.1.2.3 Cuantificación del cambio del servicio ecosistémico

En este apartado se estimará el cambio previsible o delta ambiental (cuantificación biofísica) de los impactos analizados así como los cambios temporales y espaciales (ver Tabla 10.6).

Tabla 10.6 Cuantificación del cambio de los servicios ecosistémicos

Impacto	Bienes y/o servicios ecosistémicos comprometidos	Cuantificación biofísica		Cambio temporal	Cambio espacial
		Unidades	Cambio previsible		
Modificación de la estabilidad del terreno	Control de la erosión	Procesos morfodinámicos	Incierto	Cuatro años	Área de influencia del proyecto
Alteración de la calidad del aire por la emisión de gases y material particulado	Regulación de la calidad del aire Mantenimiento del aire limpio	PM10: Microgramos (ug)/metro cúbico (m ³)	Niveles de los contaminantes cumpliendo con la normatividad vigente	4 años. Etapa construcción	Área de influencia del proyecto
		PTS: Microgramos (ug)/metro cúbico (m ³)			Área de influencia del proyecto
		Nox: Microgramos (ug)/metro cúbico (m ³)			Área de influencia del proyecto
		SO ₂ : Microgramos (ug)/metro cúbico (m ³)			Área de influencia del proyecto
Alteración en los niveles de presión sonora	Convivencia ciudadana Calidad ambiental	Niveles de decibeles	Día 55 dB Noche 45 dB	4 años. Etapa construcción	Área de influencia del proyecto
Modificación de las poblaciones de fauna terrestre	Hábitat Soporte	Número de individuos afectados por grupos de fauna	Aves: Mamíferos Reptiles Anfibios	4 años. Etapa construcción	Área de influencia del proyecto
Modificación de las comunidades hidrobiológicas	Calidad del agua Provisión agua Purificación del agua Provisión alimentos	Parámetros de calidad del agua	la calidad de las aguas cumpliendo con parámetros físico-químicos e hidrobiológicos (oxígeno disuelto, PH, sólidos disueltos o salinidad total, turbidez, nitratos y fosfatos)	4 años. Etapa construcción	Área de influencia del proyecto
Cambio en la dinámica poblacional	Patrones culturales Relacionamiento cultural	Número de personal a contratar	489 personas	48 meses	Veredas del área de

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo		Consorcio 
	INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA	
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017	

Impacto	Bienes y/o servicios ecosistémicos comprometidos	Cuantificación biofísica		Cambio temporal	Cambio espacial
		Unidades	Cambio previsible		
					influencia del proyecto
Afectación de sitios de importancia recreativa y cultural	Valores culturales, estéticos, religiosos	Número de sitios de importancia cultural y recreativa a afectar	Sitios recreativos Sitios de importancia cultural:	4 años. Etapa construcción	Unidades territoriales menores de la Unidad Funcional 3
Potenciación de conflictos sociales	Relacionamiento cultural Formas de organización comunitaria Convivencia ciudadana	PQRS interpuestas por la población	Incierto	4 años. Etapa construcción	Unidades territoriales menores de la Unidad Funcional 3

Fuente: Consorcio CCA Plyma S.A., 2016

10.1.1.2.4 Medidas de manejo seleccionadas, indicadores asociados y resultados esperados

En la Tabla 10.7, se presentan las medidas de manejo para cada uno de los impactos internalizables así como los indicadores de éxito o eficacia de la medida y el resultado esperado de cada uno de estos indicadores.

Tabla 10.7 Medidas de manejo, indicadores asociados y resultados esperados

Impacto	Medidas de manejo	Indicador	Resultado esperado
Modificación de la estabilidad del terreno	Instalación de drenes horizontales	(Número de procesos morfo dinámicos identificados/número de procesos morfo dinámicos controlados)*100	0%
	Construcción de muros de concreto		
	Conformación de terrazas		
	Construcción de sistema de filtros y trinchos vivos		
	Revetalización de las superficies expuestas. Como factor atenuante de los procesos de inestabilidad, de recuperación de suelos y de repoblación de áreas desprotegidas		
Alteración de la calidad del	Humectación de las áreas		Niveles de los contaminante





ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Proyecto Segunda Calzada Popayán
- Santander De Quilichao
Unidad Funcional 3
Pescador - Mondomo



INFORME FINAL

Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017

Impacto	Medidas de manejo	Indicador			Resultado esperado
		Contaminante	Nivel máximo permisible (µg/m³)	Tiempo exposición	
aire por la emisión de gases y material particulado	Almacenamiento de materiales	PTS	100	Anual	s cumpliendo con la normatividad vigente
	Límites de velocidad en las vías del proyecto		300	24 horas	
	Carpas para el transporte de materiales	PM10	50	Anual	
	Protección con barreras vivas		100	24 horas	
	Humectación del material triturado, concretos y asfaltos	NO ₂	100	Anual	
	Mantenimiento preventivo		150	24 horas	
	Monitoreo de fuentes móviles y fijas		200	1 hora	
			SO ₂	80	
250				24 horas	
			750	3 hora	
Alteración en los niveles de presión sonora	Mantenimiento	Día 55 dB Noche 45 dB			Límite máximo permisible norma Día 55 dB Noche 45 dB
	Plan de control de ruido				
Modificación de las poblaciones de fauna terrestre	Perturbación controlada	(Número de especies de fauna terrestre identificadas/número de fauna terrestre reubicada)*100			100%
	Ahuyentamiento visual				
	Ahuyentamiento auditivo				
	Ahuyentamiento mecánico				
	Búsqueda y captura de la fauna	Número de atropellamientos en las vías			0%
Modificación de las comunidades hidrobiológicas	Construcción de obras hidráulicas para el manejo de aguas de escorrentía, cauces permanentes y agua lluvia	Cambio en la calidad de las aguas, parámetros físico-químicos e hidrobiológicos (oxígeno disuelto, PH, sólidos disueltos o salinidad total, turbidez, nitratos y fosfatos)			Parámetros de calidad del agua en los niveles de la línea base
Cambio en la dinámica poblacional	Proceso de información, comunicación y atención a la comunidad	(Número de población flotante en las localidades con sitios de obra /número de población total de las localidades)*100			100%
	Contratación de mano de obra local				
Afectación de sitios de	Identificación de infraestructura social,	(Número de sitios de importancia recreativa y cultural			100%




	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017

Impacto	Medidas de manejo	Indicador	Resultado esperado
importancia recreativa y cultural	comunitaria y de servicios públicos susceptible de afectación por el proyecto Propuesta de intervención o compensación reposición	construidos/número de sitios de importancia recreativa y cultural afectados)*100	
Potenciación de conflictos sociales	Base de datos con identificación de grupos de interés y otros actores Oficinas de atención al usuario Oficinas móviles de atención al usuario Reuniones informativas Sistema de Preguntas Quejas y Reclamos (PQR) Estrategias de comunicación Identificación y recolección de insumos requeridos para el levantamiento de la Ficha Social Levantamiento de la ficha social Aplicación del plan de compensaciones	(Número de PQRS resueltas/número de PQRS interpuestas)*100	100%



Fuente: Consorcio CCA Plyma S.A., 2016

10.1.1.2.5 Estimación de los costos ambientales anuales

A continuación, se presentarán los costos anuales de las medidas que internalizan los impactos según los rubros más representativos de la medida utilizada para la aproximación a la cuantificación económica del impacto.

 NUEVO CAUCA <small>ASOCIACIÓN DE CIUDADES PARA EL FUTURO</small>	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	Consortio  
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017

Impacto	Medida de manejo	Costos ambientales anuales (\$)
Modificación de la estabilidad del terreno	Instalación de drenes horizontales	21.981.035.759
	Construcción de muros de concreto	
	Conformación de terrazas	
	Construcción de sistema de filtros y trinchos vivos	
	Revetalización de las superficies expuestas. Como factor atenuante de los procesos de inestabilidad, de recuperación de suelos y de repoblación de áreas desprotegidas	
Alteración de la calidad del aire por la emisión de gases y material particulado	Humectación de las áreas	Los costos del programa son responsabilidad del contratista del proyecto y se encuentran incluidos en los costos de construcción
	Almacenamiento de materiales	
	Límites de velocidad en las vías del proyecto	
	Carpas para el transporte de materiales	
	Protección con barreras vivas	
	Humectación del material triturado, concretos y asfaltos	
	Mantenimiento preventivo	
	Monitoreo de fuentes móviles y fijas	
Alteración en los niveles de presión sonora	Mantenimiento	Los costos del programa son responsabilidad del contratista del proyecto y se encuentran incluidos en los costos de construcción
	Plan de control de ruido	
Modificación de las poblaciones de fauna terrestre	Perturbación controlada	165.800.000
	Ahuyentamiento visual	
	Ahuyentamiento auditivo	
	Ahuyentamiento mecánico	
	Búsqueda y captura de la fauna	
Modificación de las comunidades hidrobiológicas	Instalación de señales preventivas en la vía	3.788.911.887
	Construcción de obras hidráulicas para el manejo de aguas de escorrentía, cauces permanentes y agua lluvia	

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017

Impacto	Medida de manejo	Costos ambientales anuales (\$)
Cambio en la dinámica poblacional	Proceso de información, comunicación y atención a la comunidad	123.230.000
	Contratación de mano de obra local	129.800.000
Afectación de sitios de importancia recreativa y cultural	Identificación de infraestructura social, comunitaria y de servicios públicos susceptible de afectación por el proyecto	846.000.000
	Propuesta de intervención o compensación reposición	
Potenciación de conflictos sociales	Base de datos con identificación de grupos de interés y otros actores	123.230.000
	Oficinas de atención al usuario	
	Oficinas móviles de atención al usuario	
	Reuniones informativas	
	Sistema de Preguntas Quejas y Reclamos (PQR)	
	Estrategias de comunicación	
	Identificación y recolección de insumos requeridos para el levantamiento de la Ficha Social	
	Levantamiento de la ficha social	
	Aplicación del plan de compensaciones	

Fuente: Consorcio CCA Plyma S.A., 2016

10.1.1.3 Resumen del análisis de internalización de impactos en la evaluación ex-ante

El resumen con los criterios utilizados para el análisis de internalización de los impactos se presentan en la Tabla 10.8 y en la Tabla 10.9 los resultados del análisis de internalización.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo		Consorcio 
	INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA	
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017	

Tabla 10.8 Resumen con el análisis de internalización de impactos en la evaluación ex ante

Impacto	Servicio ecosistémico	Indicador línea base				Cambio previsto	Medida del PMA		Costos ambientales anuales (\$)																									
		Nombre	Valor				Nombre	Indicador																										
Modificación de la estabilidad del terreno	Control de la erosión	Procesos morfo-dinámicos	Los identificados en la línea base en el tema procesos morfo dinámicos				Incierto	PMA-ABIO-01	(Número de procesos morfo dinámicos identificados/número de procesos morfo dinámicos controlados)*100	21.981.035.759																								
Alteración de la calidad del aire por la emisión de gases y material particulado	Regulación de la calidad del aire Mantenimiento del aire limpio	Niveles de contaminantes	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Punto</th> <th>PM10 diaria</th> <th>PM10 anual</th> <th>PTS diaria</th> <th>PTS anual</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>42,1</td> <td>25,4</td> <td>70,2</td> <td>42,8</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>36,3</td> <td>29,4</td> <td>61,2</td> <td>45,59</td> </tr> </tbody> </table>	Punto	PM10 diaria	PM10 anual	PTS diaria	PTS anual	3	42,1	25,4	70,2	42,8	4	36,3	29,4	61,2	45,59	Niveles de los contaminantes cumpliendo con la normatividad vigente		PMA-ABIO-05	Nivel máximo permisible (µg/m³)	638.392.008											
Punto	PM10 diaria	PM10 anual	PTS diaria	PTS anual																														
3	42,1	25,4	70,2	42,8																														
4	36,3	29,4	61,2	45,59																														
Alteración en los niveles de presión sonora	Convivencia ciudadana Calidad ambiental		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center;">DIURNO SEMANA-MARZO 2016</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">PUNTO No</th> <th colspan="4" style="text-align: center;">NIVEL EQUIVALENTE TOTAL</th> </tr> <tr> <th>Hora [hh:mm]</th> <th>LAeq, T [dBA]</th> <th>Ajuste en [dBA]</th> <th>Leq CORREGIDO [dBA]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>15.21</td> <td>61,3</td> <td>0</td> <td>61,3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>14:05</td> <td>73,4</td> <td>0</td> <td>73,4</td> </tr> </tbody> </table>				DIURNO SEMANA-MARZO 2016					PUNTO No	NIVEL EQUIVALENTE TOTAL				Hora [hh:mm]	LAeq, T [dBA]	Ajuste en [dBA]	Leq CORREGIDO [dBA]	3	15.21	61,3	0	61,3	4	14:05	73,4	0	73,4	Día 55 dB Noche 45 dB	PMA-ABIO-05	Nivel máximo de decibeles permisibles	Los costos del programa son responsabilidad del contratista del proyecto y
DIURNO SEMANA-MARZO 2016																																		
PUNTO No	NIVEL EQUIVALENTE TOTAL																																	
	Hora [hh:mm]	LAeq, T [dBA]	Ajuste en [dBA]	Leq CORREGIDO [dBA]																														
3	15.21	61,3	0	61,3																														
4	14:05	73,4	0	73,4																														



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De
Quilichao
Unidad Funcional 3
Pescador - Mondomo



INFORME FINAL

Código: EIA UF3

Versión 2

Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA

Revisó: Grupo Técnico Principal

Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca

Fecha: Junio 2017

Impacto	Servicio ecosistémico	Indicador línea base				Cambio previsto	Medida del PMA		Costos ambientales anuales (\$)																									
		Nombre	Valor				Nombre	Indicador																										
			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">NOCTURNO SEMANA-MARZO 2016</th> </tr> <tr> <th rowspan="2">PUNTO No</th> <th colspan="4">NIVEL EQUIVALENTE TOTAL</th> </tr> <tr> <th>Hora [hh:mm]</th> <th>LAeq, T [dBA]</th> <th>Ajuste en [dBA]</th> <th>Leq CORREGIDO [dBA]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>23:50</td> <td>68,9</td> <td>0</td> <td>68,9</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>01:12</td> <td>67,1</td> <td>3</td> <td>70,1</td> </tr> </tbody> </table>				NOCTURNO SEMANA-MARZO 2016					PUNTO No	NIVEL EQUIVALENTE TOTAL				Hora [hh:mm]	LAeq, T [dBA]	Ajuste en [dBA]	Leq CORREGIDO [dBA]	3	23:50	68,9	0	68,9	4	01:12	67,1	3	70,1				se encuentran incluidos en los costos de construcción
NOCTURNO SEMANA-MARZO 2016																																		
PUNTO No	NIVEL EQUIVALENTE TOTAL																																	
	Hora [hh:mm]	LAeq, T [dBA]	Ajuste en [dBA]	Leq CORREGIDO [dBA]																														
3	23:50	68,9	0	68,9																														
4	01:12	67,1	3	70,1																														
Modificación de las poblaciones de fauna terrestre	Hábitat Soporte	Especies	15 especies de mamíferos 101 especies de aves 8 especies de anfibios 17 especies de reptiles				Aves: Mamíferos Reptiles Anfibios	PMA-BIO-01 PMA-BIO-02 (Número de especies de fauna terrestre identificadas/número de fauna terrestre reubicada)*100	165.800.000																									
Modificación de las comunidades hidrobiológicas	Calidad del agua Provisión agua Purificación del agua Provisión alimentos	Calidad del agua	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Cuerpo de agua</th> <th>Variable</th> <th>Resultado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">UF3EH1</td> <td>Oxígeno Disuelto (%S)</td> <td>89,1</td> </tr> <tr> <td>Coliformes Fecales</td> <td>171</td> </tr> <tr> <td>pH</td> <td>7,68</td> </tr> <tr> <td>DBO</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Temperatura</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Cuerpo de agua	Variable	Resultado	UF3EH1	Oxígeno Disuelto (%S)	89,1	Coliformes Fecales	171	pH	7,68	DBO	5	Temperatura	1	la calidad de las aguas cumpliendo con parámetros físico-químicos e hidrobiológicos	Obras civiles PMA-FIS-01	Cambio en la calidad de las aguas, parámetros físico-químicos e hidrobiológicos (oxígeno disuelto, PH, sólidos	3.788.911.887													
Cuerpo de agua	Variable	Resultado																																
UF3EH1	Oxígeno Disuelto (%S)	89,1																																
	Coliformes Fecales	171																																
	pH	7,68																																
	DBO	5																																
	Temperatura	1																																



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De
Quilichao
Unidad Funcional 3
Pescador - Mondomo



INFORME FINAL

Código: EIA UF3

Versión 2

Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA

Revisó: Grupo Técnico Principal

Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca

Fecha: Junio 2017

Impacto	Servicio ecosistémico	Indicador línea base			Cambio previsto	Medida del PMA		Costos ambientales anuales (\$)
		Nombre	Valor			Nombre	Indicador	
		UF3EH2 Quebrada el Rosal	Turbiedad	2,81	(oxígeno disuelto, PH, sólidos disueltos o salinidad total, turbidez, nitratos y fosfatos)	disueltos o salinidad total, turbidez, nitratos y fosfatos)		
			Oxígeno Disuelto (%S)	25,8				
			Coliformes Fecales	1483				
			pH	7,59				
			DBO	5				
			Temperatura	1				
		UF3EH5 Quebrada el colegio	Turbiedad	14,5				
			Oxígeno Disuelto (%S)	36,2				
			Coliformes Fecales	7556				
			pH	7,71				
			DBO	5				
			Temperatura	1				
		UF3EH6 Rio Ovejas	Turbiedad	16,8				
			Oxígeno Disuelto (%S)	75,6				
			Coliformes Fecales	3076				
			pH	7,62				
			DBO	5				
			Temperatura	1				
			Turbiedad	2,31				



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De
Quilichao
Unidad Funcional 3
Pescador - Mondomo



INFORME FINAL

Código: EIA UF3

Versión 2

Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA

Revisó: Grupo Técnico Principal

Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca

Fecha: Junio 2017

Impacto	Servicio ecosistémico	Indicador línea base				Cambio previsto	Medida del PMA		Costos ambientales anuales (\$)
		Nombre	Valor				Nombre	Indicador	
		UF3EH8 Quebrada las Lajas	Oxígeno Disuelto (%S)	43,9					
			Coliformes Fecales	512					
			pH	7,53					
			DBO	5					
			Temperatura	1					
			Turbiedad	11,9					
		UF3EH9 Nacimiento	Oxígeno Disuelto (%S)	23					
			Coliformes Fecales	369					
			pH	7,6					
			DBO	5					
			Temperatura	1					
			Turbiedad	28,5					
		UF3EH12 Quebrada Llanito	Oxígeno Disuelto (%S)	53					
			Coliformes Fecales	327					
			pH	7,94					
			DBO	5					
			Temperatura	1					
			Turbiedad	6,27					



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De
Quilichao
Unidad Funcional 3
Pescador - Mondomo



INFORME FINAL

Código: EIA UF3

Versión 2

Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA

Revisó: Grupo Técnico Principal

Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca

Fecha: Junio 2017

Impacto	Servicio ecosistémico	Indicador línea base				Cambio previsto	Medida del PMA		Costos ambientales anuales (\$)
		Nombre	Valor				Nombre	Indicador	
		UF3EH13	Oxígeno Disuelto (%S)	61,3					
			Coliformes Fecales	759					
			pH	7,08					
			DBO	5					
			Temperatura	1					
			Turbiedad	8,16					
		UF3EH14	Oxígeno Disuelto (%S)	50,8					
			Coliformes Fecales	2613					
			pH	7,44					
			DBO	5					
			Temperatura	1					
			Turbiedad	2,01					
		UF3EH15 Cañeria Mondono	Oxígeno Disuelto (%S)	75,8					
			Coliformes Fecales	24196					
			pH	7,23					
			DBO	12,5					
			Temperatura	1					
			Turbiedad	32,7					



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De
Quilichao
Unidad Funcional 3
Pescador - Mondomo



INFORME FINAL

Código: EIA UF3

Versión 2



Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA

Revisó: Grupo Técnico Principal



Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca

Fecha: Junio 2017

Impacto	Servicio ecosistémico	Indicador línea base				Cambio previsto	Medida del PMA		Costos ambientales anuales (\$)	
		Nombre	Valor				Nombre	Indicador		
		UF3EH18 Rio Pescador	Oxígeno Disuelto (%S)	40,3						
			Coliformes Fecales	145						
			pH	7,86						
			DBO	5						
			Temperatura	1						
			Turbiedad	5,35						
		UF3EH19 Rio Ovejas	Oxígeno Disuelto (%S)	77,9						
			Coliformes Fecales	1334						
			pH	7,38						
			DBO	5						
			Temperatura	1						
			Turbiedad	7,95						
		UF3EH20 Rio Mondono	Oxígeno Disuelto (%S)	71						
			Coliformes Fecales	3255						
			pH	7,62						
			DBO	5						
			Temperatura	1						
			Turbiedad	5,9						

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	Consorcio 
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017

Impacto	Servicio ecosistémico	Indicador línea base		Cambio previsto	Medida del PMA		Costos ambientales anuales (\$)
		Nombre	Valor		Nombre	Indicador	
Cambio en la dinámica poblacional	Patrones culturales Relacionamiento cultural	Población actual	3.370 personas	489 personas	PMA-SOC-01 PMA-SOC-02	(Número de población flotante en las localidades con sitios de obra / número de población total de las localidades)*100	123.230.000 129.800.000
Afectación de sitios de importancia recreativa y cultural	Valores culturales, estéticos, religiosos	Sitios de importancia recreativa y cultural	19 sitios con importancia cultural y/o recreativa	Aves: Mamíferos Reptiles Anfibios	PMA-SOC-07 PMA-SOC-04	(Número de sitios de importancia recreativa y cultural construidos/número de sitios de importancia recreativa y cultural afectados)*100	
Potenciación de conflictos sociales	Relacionamiento cultural Formas de organización comunitaria	Población actual	3.370 personas	la calidad de las aguas cumpliendo con parámetro	PMA-SOC-01 PMA-SOC-04	(Número de PQRS resueltas/número de PQRS interpuestas)*100	123.230.000

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo		Consorcio 
	INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA	
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017	



Impacto	Servicio ecosistémico	Indicador línea base		Cambio previsto	Medida del PMA		Costos ambientales anuales (\$)
		Nombre	Valor		Nombre	Indicador	
	Convivencia ciudadana			s físico-químicos e hidrobiológicos (oxígeno disuelto, PH, sólidos disueltos o salinidad total, turbidez, nitratos y fosfatos)			
Valores Totales							26.950.399.654

Fuente: Consorcio CCA Plyma S.A., 2016

Tabla 10.9 Resultados del análisis de internalización de impactos en la evaluación ex ante

ETAPAS	CONSTRUCCIÓN				
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	TOTAL
PERIODO	1	2	3	4	
COSTOS AMBIENTALES INTERNALIZADOS	26.950.399.654	26.950.399.654	26950399654	26950399654	107.801.598.616
SUBTOTAL COSTOS	26950399654	26950399654	26950399654	26950399654	1,07802E+11
VPN COSTOS (12%)	24062856835	24062856836	24062856836	24062856837	96251427344

Fuente: Consorcio CCA Plyma S.A., 2016

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	Consorcio 
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017

10.1.2 PRESENCIA DE ELEMENTOS ECOLÓGICOS SENSIBLES O VULNERABLES

De acuerdo a las fuentes consultadas (véase la Figura 5.5), el área de influencia directa no se traslapa con áreas protegidas catalogadas como Reservas Forestales de la Ley segunda, Parques Nacionales Naturales, Áreas del Sistema RUNAP, Reservas Naturales de la Sociedad Civil, Complejo de Páramos, Áreas de Protección Regional y Local, entre otras, sin embargo, se traslapa con un área prioritaria de conservación (Alta insuficiencia sin urgencia).



De acuerdo con la evaluación de los criterios para la elección de los niveles de importancia, el análisis de internalización y la presencia de elementos ecológicos sensibles o vulnerables se puede concluir que el impacto cambio en los patrones culturales de las personas no es posible internalizarlo porque, de acuerdo a la evaluación de impactos, la intervención del hombre, a través de un plan de manejo, no garantiza que las personas puedan recuperar las condiciones iniciales que a nivel cultural se pueden alterar por temas de reasentamiento o traslado a otros lugares.

A continuación se identificarán los servicios ecosistémicos y los posibles cambios que puedan surgir. Estos cambios se cuantificarán, en lo posible, con indicadores biofísicos. La cuantificación biofísica se utilizará como otro criterio para decidir cuáles de los impactos se pueden valorar monetariamente a partir de los costos de los planes de manejo o con métodos directos como la valoración contingente o conjoint.

10.1.3 ELECCIÓN Y APLICACIÓN DEL MÉTODO DE VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS IMPACTOS NEGATIVOS NO INTERNALIZABLES

El segundo grupo de impactos a analizar corresponde a aquellos que persisten incluso bajo el desarrollo de los programas, obras y actividades del plan de manejo ambiental y que consecuentemente generan reducciones en el bienestar social. A continuación, se presenta la valoración económica de estos impactos, no sin antes identificar los servicios ecosistémicos que impactan y su cuantificación biofísica. Los impactos no internalizables son los siguientes:

- Pérdida de hábitats y coberturas vegetales
- Alteración de la flora terrestre
- Cambios en el uso del suelo
- Alteración en la dinámica socioeconómica del eje de la vía
- Cambio en las actividades productivas

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017

10.1.3.1 Cuantificación biofísica de los cambios en los bienes y servicios ecosistémicos

La cuantificación biofísica se refiere a la expresión del impacto en unidades medibles. El impacto refleja un cambio en alguna variable considerada, por lo tanto, debe ser expresado en las mismas unidades de la variable que se está observando o en la variable de aproximación a la variable objetivo. Así, cuando el bien o servicio ambiental se refleje -en por ejemplo-una variable que mide área, la cuantificación del impacto expresa un área de pérdida o afectación. Adicionalmente se presenta la temporalidad del efecto sobre la variable así como el cambio espacial (ver Tabla 10.10).





	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	Consorcio 
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017



Tabla 10.10 Cuantificación de los impactos

Impacto	Bienes y/o servicios ecosistémicos afectados	Cuantificación biofísica de impactos			Cambio temporal
		Unidades	Cuantificación		
Pérdida de hábitats y coberturas vegetales	Provisión alimentos, provisión de leña, madera, secuestro de carbono, hábitat, biodiversidad	Hectáreas	COBERTURA		4 años
				ÁREA (Ha)	
			Bosque de galería y/o ripario	0,85	
			Vegetación secundaria alta	2,83	
			vegetación secundaria baja	0,7	
			Café	39,32	
			Pastos limpios	30,9100	
			Red vial y territorios asociados	13,24	
			Tejido urbano discontinuo	6,28	
			Zonas industriales y comerciales	0,86	
	TOTAL	94,99			
Alteración de la flora terrestre	Hábitat, medicinas, retención de carbono	Unidades y metros cúbicos	Usos	Volumen comercial (m³)	Unidades
			Madera	208,57	metros cúbicos
			Ornato	630	unidades
			Alimenticio	98,18	metros cúbicos
			Medicinal	159	unidades
			Industrial	4,95	metros cúbicos
			Otros	2,64	metros cúbicos
Cambios en el uso del suelo	Provisión de alimentos, provisión de madera, pérdida de suelo	Hectáreas	COBERTURA		4 años
				ÁREA (Ha)	
			Bosque de galería y/o ripario	0,85	
			Vegetación secundaria alta	2,83	
			vegetación secundaria baja	0,7	
			Café	39,32	
			Pastos limpios	30,9100	
			Red vial y territorios asociados	13,24	
			Tejido urbano discontinuo	6,28	
			Zonas industriales y comerciales	0,86	
	TOTAL	94,99			

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo		Consorcio 
	INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA	
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017	

Impacto	Bienes y/o servicios ecosistémicos afectados	Unidades	Cuantificación biofísica de impactos			Cambio temporal
			Actividad económica	Cuantificación		
				Ingresos operativos		
			Número de establecimientos	Ingresos revelados por servicio (mes)		
Alteración en la dinámica socioeconómica del eje de la vía	Bienes y servicios	Ingresos	Tiendas de abarrotes, dulcerías, lubricantes, etc)	9	6.512.500	4 años
			Distribuidora de huevos	1	6.512.500	
			Servicios (taller de motos, restaurante, lavaderos de carros etc)	5	6.512.500	
			Industria (carpintería)	1	6.512.500	
			Sin dato	18	6.512.500	
			TOTAL	34	32.562.500	
Cambio en las actividades productivas	Provisión de alimentos, provisión de madera	Hectáreas	Cobertura		Área (ha)	4 años
			Café		39,32	
			Pastos limpios		30,9100	
			TOTAL		70,23	

Fuente: Consorcio CCA Plyma S.A., 2016

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017

Con la información de la tabla anterior y la presentada en numerales anteriores se procede a seleccionar los métodos de valoración para cada uno de los impactos críticos y severos de este proyecto.

10.1.4 SELECCIÓN DE LOS MÉTODOS DE VALORACIÓN

Existen diferentes metodologías para estimar los valores económicos de los impactos las están conformadas por las basadas en precios de mercado (que incluyen los cambios en la productividad, costos de la enfermedad), gastos actuales y potenciales (a su vez se dividen en costos de reemplazo, megaproyectos sombra y costo-efectividad), preferencias declaradas (precios hedónicos y costos de viaje) y por último, preferencias declaradas (compuesta por la valoración contingente y elección contingente).

En la Tabla 10.11, se pueden cada uno de los impactos y las metodologías correspondientes para su valoración monetaria.



Tabla 10.11 Métodos de valoración de los impactos ambientales

Impacto	Bienes y/o servicios ecosistémicos comprometidos	Métodos de valoración
Pérdida de hábitats y coberturas vegetales	Provisión alimentos, provisión de leña, madera, secuestro de carbono, hábitat, biodiversidad	Enfoque costos
Alteración de la flora terrestre	Hábitat, medicinas, retención de carbono	Enfoque costos
Cambios en el uso del suelo	Provisión de alimentos, provisión de madera, pérdida de suelo	Enfoque costos
Alteración en la dinámica socioeconómica del eje de la vía	Bienes y servicios	Costos de oportunidad
Cambio en las actividades productivas	Provisión de alimentos, provisión de madera	Costos de oportunidad

Fuente: Consorcio CCA Plyma S.A., 2016

Los métodos enunciados en la tabla anterior se describen a continuación:

El método de costo de oportunidad se basa en el concepto de que los costos de usar recursos para propósitos de difícil valoración, se pueden estimar usando el ingreso sacrificado por no aprovechar el recurso. Mejor que intentar medir directamente el beneficio de la preservación, se calcula el ingreso que se sacrifica al no aprovechar comercialmente el recurso. Un ejemplo de aplicación de este método en la gestión de riesgo puede ser el caso de un área de amenaza sísmica donde existe un proyecto de desarrollo habitacional vs. Un proyecto de un parque recreacional. El valor de la amenaza sísmica se aproximaría por los ingresos que se sacrificarían al no vender las propiedades si se decide por la construcción del parque que reduciría la vulnerabilidad de la población. Otra aplicación de esta metodología con un enfoque de riesgo, sería para valorar sitios de ubicación de una

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017

industria, ya que permitiría cuantificar el costo extra envuelto al seleccionar una alternativa más cara, pero mejor ambientalmente.

En el caso de la transferencia de beneficios se caracteriza por realizar un traspaso de valores de un bien estimado previamente a otro muy similar que se encuentra bajo otro contexto social, cultural y económico. Existen dos alternativas de aplicación, la transferencia de valores fijos por medio de un estudio único o un valor promedio de los estudios seleccionados o la transferencia de funciones la cual a su vez puede ser estimada a través de la transferencia de demanda de regresión de meta-análisis.

10.1.5 CUANTIFICACIÓN MONETARIA DE LOS IMPACTOS NO INTERNALIZABLES

A continuación, se presentará la cuantificación monetaria de cada uno de los impactos mencionados anteriormente.

10.1.5.1 Pérdida de hábitats y coberturas vegetales

Debido a las actividades de descapote para la adecuación de vías, construcción de puentes, y estructuras para la conectividad entre las vías existentes y el proyecto, se presenta una modificación en la cobertura vegetal del AID del proyecto, la cual es irreversible, por lo tanto, se debe valorar económicamente, para ser incluida dentro del flujo de costos ambientales del proyecto.

A. Técnica de valoración económica

Enfoque de costos - costo de oportunidad: definido como los beneficios a precios de mercado que se obtendrían anualmente si se conservara el territorio, y se hiciera uso de su potencial anual en: aprovechamiento forestal, agrícola y pecuario, así como la captación de emisiones de CO₂; lo anterior se constituye en el momento que se rechaza la anterior opción y se elige el valor del flujo de beneficios anuales, generados por el desarrollo del proyecto, los cuales se concluyó, son más altos que elegir la opción de conservación.

Los costos de restitución ya se encuentran estimados dentro del PMA en los aspectos de revegetalización y compensación por pérdida de biodiversidad, y debido a esto no se tienen en cuenta en el análisis, para evitar duplicidad en los costos del proyecto.

A continuación se muestran los cálculos de valor a precios de mercado por el aprovechamiento forestal, agrícola y pecuario y captación de CO₂ en el área de influencia del proyecto (Véase la Tabla 10.12).





	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo		Consorcio 
	INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA	
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017	

Tabla 10.12 Valor de bienes y servicios de coberturas vegetales intervenidas, a precios de mercado

Cobertura	Bien o servicio producido	Volumen total (m ³)	Volumen comercial (m ³)	Área (ha)	Cantidad (kg) producida estimada por ha	Valor estimado por kg	Total anual (\$)
Bosque de galería y/o ripario	N.A			0,85	-	-	-
Vegetación secundaria alta	NA			2,83	-	-	-
Vegetación secundaria baja	NA			0,7	-	-	-
Café	Kg			39,32	127790	\$6.397	\$817.472.630
Pastos limpios	Kg			30,9100	1200	\$200	\$7.418.400
Red vial y territorios asociados	N.A			13,24	-	-	-
Tejido urbano discontinuo	N.A			6,28	-	-	-
Zonas industriales y comerciales	N.A			0,86	-	-	-
TOTAL		0	0	94,99	TOTAL		\$824.891.030
TOTAL DE COBERTURA VEGETAL		-	CANTURA DE CO2 = cantidad (Tn) captados de CO2 = 1798			Precio (ton) = \$15000	\$26.971.515

Fuente: www.federaciondecafeteros.org/static/files/precio_cafe; <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-517486>;
<http://www.cegsocial.org/forum/topics/precio-kilo-pasto-de-corte>; CAP 7 demanda de recursos, págs.: 272 y 273;
<http://www.fao.org/docrep/006/Y4435S/y4435s09.htm>

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo		Consorcio 
	INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA	
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017	

En la tabla anterior, se dispuso el N.A, para las variables sobre las cuales no se dispone de información suficiente para asignar valores a precios de mercado, con el objeto de simplificar el análisis y reducir la incertidumbre sobre los resultados.

Tabla 10.13 Valor a precios de mercado de área apta para ganadería intervenida

Nombre de especie	Bien o servicio producido	Área (ha)	Cantidad (kg) producida estimada por ha	Valor estimado (\$)	Total de producción anual (\$)
Brahman	Carne	30,9100	3600	5000	556'380.000
Fuente: http://www.fao.org/livestock ; http://www.efege.com/indicadores.html					

Tabla 10.14 Valor a precios de mercado de guadua intervenida

COBERTURA	BIEN O SERVICIO PRODUCIDO	VOLUMEN (m ³)	AREA (Ha)	VALOR ESTIMADO (\$)	TOTAL DE PRODUCCIÓN ANUAL (\$)
<i>Guadua angustifolia</i>	Madera (Unidad)	1814	3,47	\$5.000	\$9.070.000
TOTAL			3,47	-	\$9.070.000
Fuente: guaduabambucolombia.com					

Con base en los cálculos realizados, se procede a calcular el costo de oportunidad total anual (COTAño): COTAño = \$ 824'891.030 + \$26'971.515 +556'380.000 + \$9.070.000.

$$\text{COTAño} = \$ 1.417'312.545$$

Este resultado debe ser incluido dentro del flujo de costos ambientales del proyecto, ya que es una posibilidad de beneficio a la que se renuncia por la realización del proyecto. Se recomienda no modificar este valor año tras año, debido a que en el análisis económico ambiental se usa una tasa de descuento social, que puede generar duplicidad en los análisis.

10.1.5.2 Alteración de la flora terrestre

Enfoque de costos - costo de oportunidad: definido como los beneficios a precios de mercado que se obtendrían anualmente si se conservara el territorio, y se hiciera uso de su potencial anual en: aprovechamiento forestal, medicinal, industrial o alimenticio; lo anterior se constituye en el momento que se rechaza la anterior opción y se elige el valor del flujo de beneficios anuales, generados por el desarrollo del proyecto, los cuales se concluyó, son más altos que elegir la opción de conservación.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo		
	INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA	
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017	

Tabla 10.15 valores de uso de la flora terrestre presente en el área a intervenir

Usos	Volumen comercial (m ³)	Unidades	Valor estimado (\$/m ³)	Total producción anual (\$)
Madera	208,57	Metros cúbicos	469.783	97.982.640
Ornato	630	Unidades	26.000	16.380.000
Alimenticio	98,18	Metros cúbicos	S.I	S.I
Medicinal	159	Unidades	26.000	4.134.000
Industrial	4,95	Metros cúbicos	S.I	S.I
Otros	2,64	metros cúbicos	S.I	S.I
Total				118.496.640



Fuente: http://www.almamater.edu.co/Memorias.PDF/9.Opciones.Mercado.Madera.Tolima_Giovani.Martinez_Consultor.pdf;
<http://www.viverotierranegra.com/>

10.1.5.3 Cambios en el uso del suelo

Los cambios en el uso del suelo están asociados con las coberturas vegetales que serán retiradas para la instalación de las obras del proyecto. En este caso los cambios se darán en las categorías de uso del suelo presentadas en la Tabla 10.16. Tales cambios fueron valorados económicamente en el impacto anterior, pérdida de hábitats y coberturas vegetales por la relación directa que existe entre las coberturas y los usos del suelo. (Véase la Tabla 10.12 y Tabla 10.13).

Tabla 10.16 Usos del suelo intervenidos con el proyecto

COBERTURAS VEGETALES	USO DEL SUELO COMPROMETIDO	BIENES Y/O SERVICIOS ECOSISTÉMICOS COMPROMETIDOS
Bosque de galería y/o ripario	Conservación, protección	Provisión de leña, madera, secuestro de carbono, hábitat, biodiversidad
Vegetación secundaria alta	Conservación, protección	Provisión de leña, madera, secuestro de carbono, hábitat, biodiversidad
Vegetación secundaria baja	Conservación, protección	Provisión de leña, madera, secuestro de carbono, hábitat, biodiversidad
Mosaico de cultivos	Agrícola	Provisión alimentos
Mosaico de cultivos y espacios naturales	Agrícola, conservación	Provisión alimentos, madera, leña, secuestro carbono
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	Agrícola, pecuario	Provisión alimentos
Mosaico de pastos y cultivos	Agrícola, pecuario	Provisión de alimentos

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo		Consorcio 
	INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA	
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017	

COBERTURAS VEGETALES	USO DEL SUELO COMPROMETIDO	BIENES Y/O SERVICIOS ECOSISTÉMICOS COMPROMETIDOS
Mosaico de pastos con espacios naturales	Pecuario, conservación	Provisión de alimentos, leña, secuestro carbono
Pastos limpios	Pecuario	Provisión alimentos
Red vial y terrenos asociados	Suburbano	Culturales
Tejido urbano discontinuo	Residencial	Culturales
Zonas industriales o comerciales	Industrial	Culturales

Fuente: Consorcio CCA CONSULTORÍA - Plyma S.A., 2016



10.1.5.4 Alteración en la dinámica socioeconómica del eje de la vía

Sobre el eje de la vía existe una dinámica económica asociada a negocios de comercio y de servicios. Los cuales se podrán afectar con el paso del proyecto. Los lugares que hoy ocupan estas actividades se requieren para las obras del proyecto (Véase la Tabla 10.17). El número de establecimientos y la información de sus ingresos, relacionados en la tabla siguiente se obtuvo del trabajo de campo realizado sobre la unidad funcional 3 y específicamente sobre la línea de compra del proyecto.

Tabla 10.17 Cuantificación de la afectación de los ingresos de las actividades del eje de la vía

ACTIVIDAD ECONÓMICA	EMPLEO GENERADO POR ACTIVIDAD ECONÓMICA RELACIONADA CON LA VIA		INGRESOS OPERATIVOS	REDUCCIÓN ESTIMADA EN INGRESOS OPERATIVOS	
	NÚMERO DE ESTABLECIMIENTOS	NÚMERO DE EMPLEADOS EN PROMEDIO		NIVEL DE REDUCCIÓN DE INGRESOS ESTIMADO POR ACTIVIDAD (%)	VALOR ECONÓMICO REDUCCIÓN DE INGRESOS
Tiendas de abarrote, dulcerías, lubricantes, etc)	9	2	6'512.500	100%	78'150.000
Distribuidora de huevos	1	2	6'512.500	100%	78'150.000
Servicios (taller de motos, restaurante, lavaderos de carros etc)	5	2	6'512.500	100%	78'150.000
Industria (carpintería)	1	2	6'512.500	100%	78'150.000
Sin dato	18	2	6'512.500	100%	78'150.000
TOTAL	34	10	32'562.500	-	390'750.000

Fuente: Consorcio CCA CONSULTORÍA - Plyma S.A., 2016

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	Consorcio 
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017

10.1.5.5 Cambio en las actividades productivas

Los cambios en actividades productivas están asociados con las coberturas vegetales que serán retiradas para la instalación de las obras del proyecto. En este caso los cambios se darán sobre las actividades de agricultura y ganadería principalmente presentadas en la Tabla 10.18. Tales cambios fueron valorados económicamente en el impacto pérdida de hábitats y coberturas vegetales por la relación directa que existe entre las coberturas y las actividades mencionadas. (Véase la Tabla 10.12 y Tabla 10.13).

Tabla 10.18 Actividades productivas intervenidas con el proyecto

Coberturas vegetales	Actividades productivas asociadas	Bienes y/o servicios ecosistémicos comprometidos
Mosaico de cultivos	Agrícola	Provisión alimentos
Mosaico de cultivos y espacios naturales	Agricultura	Provisión alimentos, madera, leña, secuestro carbono
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	Agricultura y ganadería	Provisión alimentos
Mosaico de pastos y cultivos	Agricultura y ganadería	Provisión de alimentos
Mosaico de pastos con espacios naturales	Ganadería	Provisión de alimentos, leña, secuestro carbono
Pastos limpios	Ganadería	Provisión alimentos

Fuente: Consorcio CCA CONSULTORÍA - Plyma S.A., 2016

10.1.6 CUANTIFICACIÓN MONETARIA DE LOS BENEFICIOS AMBIENTALES Y SOCIALES



El proyecto contempla tres impactos positivos con niveles de significancia altos en la evaluación de impactos ambientales. A continuación se hará la valoración de este impacto.

- Incremento de los ingresos de la población por la generación temporal de empleo
- Modificación del nivel de ingresos de la población

10.1.6.1 INCREMENTO DE LOS INGRESOS POR GENERACIÓN DE EMPLEO

Este tipo de proyecto llega a la subregión como una alternativa adicional (a las existentes) de generación de ingresos. Este dato será uno de los principales insumos para determinar el beneficio neto que la generación de empleo ocasionará en el bienestar de las personas. Lo que aquí se analizará será el costo de oportunidad para una persona por elegir entre continuar desarrollando las actividades actuales o tomar un trabajo en el proyecto.

Actualmente, en las unidades territoriales menores, las actividades económicas agrícolas, pecuarias y turísticas son las principales alternativas en la generación de ingresos de la población. Con la información consignada en la base de datos del Sisben para el segundo

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	Consortio 
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017

semestre del año 2016, el ingreso promedio mensual de una persona por el desarrollo de estas actividades es igual a \$138.704. De acuerdo con este dato, el ingreso medio mensual está por debajo del actual salario mínimo legal vigente para Colombia. Esto se explica, en el caso de las actividades agrícolas y pecuarias, por la alta intermediación para la comercialización de los productos que existe actualmente en el área de influencia del proyecto que impide generar ingresos suficientes, incluso para que la actividad sea rentable.

En la etapa de construcción del proyecto se generarán empleos de mano de obra no calificada, semi-calificada y calificada cuyo pico más alto llegará a 977. El supuesto bajo el cual se calculará este beneficio es que el 50% de la mano de obra se contratará en el área del proyecto, teniendo en cuenta que la zona cuenta con altos porcentajes de población en edad de trabajar y con tasas de desempleo que permiten evidenciar que existe personal para laborar en este tipo de proyecto. Del área de influencia del proyecto se demandará el 100% de esta mano de obra.



Para realizar los cálculos se tuvo en cuenta que: la etapa de construcción durará cuatro años, en la etapa de construcción se contrataran en total 488,5 personas (mano de obra no calificada). Además, para las estimaciones se consideró un salario de \$ 737.717 el cual es igual a SMMLV para Colombia, más auxilio de transporte \$ 83.140 (Véase la Tabla 10.19).

Tabla 10.19 Demanda de mano de obra durante la etapa de construcción

Período	Año 1	Año2	Año3	Año4	Total
Número de personas requeridas por año en la etapa de construcción	244	244	244	244	977
Numero mano obra calificada local (50%)	122	122	122	122	489
Salario Mensual con proyecto	1.202.965.934	1.202.965.934	1.202.965.934	1.202.965.934	4.811.863.734
Salario mensual sin proyecto	203.271.655	203.271.655	203.271.655	203.271.655	813.086.622
Beneficios anuales con proyecto	999.694.278	999.694.278	999.694.278	999.694.278	3.998.777.112

Fuente: Consorcio CCA CONSULTORÍA - Plyma S.A., 2016

Los beneficios se calculan multiplicando los salarios por la cantidad de personal y el tiempo requerido durante las etapas de construcción. Debe aclararse que estos beneficios fueron estimados teniendo en cuenta su temporalidad, pero no los efectos inflacionarios que esto supone; esto debido a que en el análisis de Beneficio Costo se estimarán nuevamente considerando una Tasa Social de Descuento.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017

10.1.6.2 Modificación del nivel de ingresos de la población

La modificación del nivel de ingresos de la población ocurrirá por la demanda de bienes y servicios de la zona sino además que propiciará condiciones para la instalación de nuevos negocios lo cual constituye un impacto evidentemente positivo que se manifestará durante las etapas de construcción, operación y cierre del proyecto, el cual está asociado principalmente a la mejora progresiva de las condiciones socioeconómicas de la población del área social de influencia. El desarrollo local está vinculado al requerimiento de bienes y servicios prioritariamente locales, el cual dinamizará la actividad productiva y comercial del área de influencia directa del proyecto. Sin embargo, dicho impacto no constituye una externalidad, puesto que surge de una relación entre el proyecto y las empresas a las cuales se les demandará los bienes y servicios. La externalidad podría ocurrir por el efecto que generaría la demanda de estos bienes y servicios. El impacto final será el efecto multiplicador sobre la economía por lo tanto, este será analizado mediante la contribución al PIB.

De acuerdo con la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI), los impactos sobre la economía colombiana por la construcción de las vías 4G será de 1.15% durante el período de construcción. Este dato se utilizó para cuantificar los beneficios sobre la economía local, multiplicando este valor por el PIB municipal (Caldono, Piendamó y Santander de Quilichao), para el año 2014, el cual es publicado por el Departamento Nacional de Planeación (DANE) anualmente a través de la Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales (véase la Tabla 10.20).

Se espera que la economía aumente en promedio, en estos tres (3) municipios en \$5.700´000.000, los cuales se distribuirán a lo largo de la etapa de construcción.



Tabla 10.20 Efecto multiplicador del proyecto sobre la economía municipal

Municipio	Valor agregado (Miles de millones de pesos)	Peso relativo municipal en el PIB departamental	Efecto multiplicador sobre el PIB durante los años de construcción (1,15%) (Miles de millones de pesos)
Caldono	150	1,3	2
Piendamó	256	2,3	3
Santander de Quilichao	1.032	9,2	12
Promedio	235		5,7

Fuente: DANE - Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales, 2014 y ANI, 2015

10.1.7 RESUMEN DE LA VALORACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS

En la Tabla 10.21 que a continuación se presenta se pueden observar los costos y los beneficios socio-ambientales anuales (promedio) del proyecto. Se puede observar que los beneficios superan en 1.2 veces los costos anuales. Sin embargo, es necesario analizar el

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	Consorcio 
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017

valor presente neto del flujo de caja del proyecto a fin de determinar si este comportamiento es igual año tras año y de esta forma definir su viabilidad social y ambiental.

Tabla 10.21 Resumen de los costos y beneficios

Impactos negativos	Costos anuales (\$)
Pérdida de hábitats y coberturas vegetales + cambios en el uso del suelo + cambio en las actividades productivas	1.414.918.145
Alteración de la flora terrestre	118.496.640
Alteración en la dinámica socioeconómica del eje de la vía	390.750.000
Subtotal	1.924.164.785
Impactos positivos	Beneficios anuales (\$)
Cambio en la dinámica económica local	999.694.278
Modificación del nivel de ingresos de la población	1.425.000.000
Subtotal	2.424.694.278
Excedentes	500.529.493

Fuente: Consorcio CCA CONSULTORÍA - Plyma S.A., 2016



A continuación se presentan los principales criterios de decisión para determinar la viabilidad del proyecto en términos sociales y ambientales.

10.1.8 OBTENCIÓN DE LOS PRINCIPALES CRITERIOS DE DECISIÓN

10.1.8.1 Valor Presente Neto (VPN)

El valor presente neto (VPN) es un indicador que permite transformar los beneficios y los costos futuros a pesos de hoy para comparar si los beneficios son mayores a los costos. Una vez obtenido el VPN, el siguiente paso es aplicar el test del VPN. Aquí se analiza el valor presente del proyecto teniendo en cuenta que el criterio de aceptación, rechazo o indiferencia en la viabilidad de un proyecto, consiste en un VPN mayor a cero, menor a cero, e igual a cero, respectivamente.

En Tabla 10.22, se presenta el flujo de los beneficios y los costos durante la etapa de construcción, así como el Valor Presente Neto (VPN) usando una Tasa Social de Descuento (TSD) de 12%. El Valor Presente Neto para el proyecto es de \$ 1.787.605.331 lo cual significa que los beneficios sociales y ambientales del proyecto son mayores que sus costos y por lo tanto, el proyecto podría generar bienestar social; de esta forma el proyecto puede ser aceptado para su construcción.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	Consorcio 
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017

10.1.8.2 Relación Costo-Beneficio

Otra alternativa de análisis para verificar si el proyecto genera bienestar social es la Relación Beneficio Costo (RBC). Así, se dice que una RBC mayor a uno, significa que el megaproyecto genera resultados económicamente positivos para la sociedad. Un indicador menor que uno, significa que el proyecto provoca un deterioro en el bienestar social, y un indicador igual a cero, significa que el proyecto no genera cambios en el bienestar.

Para la UF3, el RBC es igual a 1,26 lo cual significa que el proyecto contribuye al bienestar social y por esto se puede aceptar la ejecución. En la Tabla 10.22 se presenta el flujo de costos y beneficios sociales y ambientales, en la cual se puede observar la temporalidad de los impactos, es decir, el momento en el que inicia el impacto y el tiempo de su finalización; así como la consideración de una Tasa Social de Descuento del 12%, lo que permite distribuir los efectos de los impactos de forma intergeneracional. También se puede verificar los resultados de las estimaciones para el Valor Presente Neto (VPN) y la Relación Beneficio Costo (RBC).





	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017

Tabla 10.22 Flujo de costos y beneficios socio ambientales del proyecto

ETAPAS	CONSTRUCCIÓN				TOTAL
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	
PERIODO	1	2	3	4	
COSTOS AMBIENTALES					
Pérdida de hábitats y coberturas vegetales + cambios en el uso del suelo + cambio en las actividades productivas	1.414.918.145	1.414.918.145	1.414.918.145	1.414.918.145	5.659.672.580
Alteración de la flora terrestre	118.496.640	118.496.640	118.496.640	118.496.640	473.986.561
Alteración en la dinámica socioeconómica del eje de la vía	390.750.000	390.750.000	390.750.000	390.750.000	1.563.000.000
SUBTOTAL COSTOS	1.924.164.785	1.924.164.785	1.924.164.785	1.924.164.785	7.696.659.141
VPN COSTOS (12%)	1.718.004.273	1.718.004.274	1.718.004.275	1.718.004.276	6.872.017.098
BENEFICIOS SOCIALES Y AMBIENTALES					0
Cambio en la dinámica de empleo	999.694.278	999.694.278	999.694.278	999.694.278	3.998.777.112
Modificación del nivel de ingresos de la población	1.425.000.000	1.425.000.000	1.425.000.000	1.425.000.000	5.700.000.000
SUBTOTAL BENEFICIOS	2.424.694.278	2.424.694.278	2.424.694.278	2.424.694.278	9.698.777.112
VPN BENEFICIOS (12%)	2.164.905.606	2.164.905.607	2.164.905.608	2.164.905.609	8.659.622.430
VPN BENEFICIOS-VPN COSTOS	446.901.333	446.901.333	446.901.333	446.901.333	1.787.605.331
VPN TOTAL	1.787.605.331				
RBC	1,26				

Fuente: Consorcio CCA CONSULTORÍA - Plyma S.A., 2016

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo	
INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017

10.1.8.3 Análisis de sensibilidad

Para llevar a cabo el análisis de sensibilidad supondremos las variaciones en la tasa social de descuento así:

De acuerdo con Weitzman los más importantes y controvertidos impactos ambientales son aquellos que afectan a las generaciones futuras. Por lo anterior, la tasa de descuento es crucial para cualquier decisión económica, debido a que el balance entre costos y beneficios puede ser totalmente alterado por la elección de dicha tasa. Para Weitzman (1999, p. 67) la lógica del descuento exponencial obliga a pensar en los impactos en el futuro distante como impactos eventuales, los cuales, desde esta lógica, no importan mucho pues ellos ocurren en siglos futuros o incluso milenios. Así, argumenta este economista, la gente tiende a no atribuir mucho peso a un evento que sucederá en el futuro distante. Dado lo anterior, la línea de argumentación central en torno a la problemática de la aplicación de la tasa social de descuento convencional a los beneficios y costos ambientales de largo plazo, se relaciona con consideraciones de equidad intergeneracional.

En este sentido, importa saber si un aumento en el interés por los impactos a las generaciones futuras (el cual se representa en una disminución de la TSD) afectaría la viabilidad social y ambiental del proyecto o si una disminución en este interés, lo cual significa un aumento de la TSD, afecta la viabilidad del proyecto.

Si partimos del supuesto que la TSD disminuye del 12% a 9% interesa saber si el proyecto sigue siendo viable social y ambientalmente. Si la TSD disminuye hasta 9%, el proyecto sigue siendo viable social y ambientalmente (véase la Tabla 5 32). Se propone entonces tomar un gradiente regular de 3 puntos porcentuales hacia abajo y hacia arriba para analizar los efectos en los indicadores de viabilidad y sostenibilidad del proyecto, y de esta forma tener mayores argumentos para la toma de decisiones.



- Variación de la TSD de 12 a 9%

De acuerdo con la Tabla 10.23, la disminución en la TSD aumenta el VPN, sin embargo tal variación no afecta la viabilidad social del proyecto, tal indicador sigue siendo mayor a cero lo cual significa que el proyecto sigue generando bienestar a la sociedad en general.

Tabla 10.23 Variación de la TSD de 12 a 9%

Criterio	Valor (\$)	Interpretación
VPN ⁶	1.836.805.478	El VPN aumenta, sigue siendo mayor a cero, significa que el proyecto sigue siendo viable social y ambientalmente.

⁶ Corresponde al VPN después del cambio en la TSD

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Proyecto Segunda Calzada Popayán - Santander De Quilichao Unidad Funcional 3 Pescador - Mondomo		Consorcio 
	INFORME FINAL		
Código: EIA UF3	Versión 2	Elaboró: Consorcio CCA CONSULTORÍA-PLYMA	
Revisó: Grupo Técnico Principal	Aprobó: Consorcio Nuevo Cauca	Fecha: Junio 2017	

criterio	Valor (\$)	Interpretación
VPN ^{e7}	1.787.605.331	La variación en los VPN antes y después del cambio es 2,75%. Lo cual significa que ante un disminución de la TSD la variación del VPN no es significativa.
RBC	1,26	La RBC no varía ante cambios en la TSD

Fuente: Consorcio CCA CONSULTORÍA - Plyma S.A., 2016

- Variación de la TSD de 12 a 15%

De acuerdo con la Tabla 10.24, el incremento de la TSD disminuye el VPN, sin embargo tal variación no afecta la viabilidad social del proyecto, tal indicador sigue siendo mayor a cero lo cual significa que el proyecto sigue generando bienestar a la sociedad en general.

Tabla 10.24 Variación de la TSD de 12 a 15%

criterio	Valor (\$)	Interpretación
VPN ⁿ⁸	1.740.972.149	Aunque el VPN disminuye, sigue siendo mayor a cero, significa que el proyecto sigue siendo viable social y ambientalmente.
VPN ^{e9}	1.787.605.331	La variación en los VPN antes y después del cambio es 2,6%. Lo cual significa que ante un disminución de la TSD la variación del VPN no es significativa.
RBC	1,26	La RBC no varía ante cambios en la TSD

Fuente: Consorcio CCA CONSULTORÍA - Plyma S.A., 2016

El análisis de sensibilidad permite concluir que el proyecto es poco sensible a cambios o variaciones en la TSD lo cual significa que ante esas variaciones el proyecto continúa siendo viable social y ambientalmente.

En conclusión, el proyecto será viable social y ambientalmente teniendo especial cuidado con aplicar de manera rigurosa los planes de manejo encaminados a la prevención y mitigación de los impactos ambientales, así como al cumplimiento en la contratación de la mano de obra no calificada y a la demanda de otros bienes y servicios de la zona. De igual manera, el seguimiento y monitoreo de tales planes es fundamental para controlar los impactos con los planes de manejo propuestos.

⁷ Corresponde al VPN antes del cambio de la TSD.

⁸ Corresponde al VPN después del cambio en la TSD

⁹ Corresponde al VPN antes del cambio de la TSD.