

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 1

### CONTROL DE LA REVISIÓN

Revisión	Descripción	Numerales que cambian de la anterior revisión	Fecha
0	Documento Original		
1	Versión 1 – Respuesta a observaciones de la interventoría		02/08/2016
2	Versión 2 – Respuesta a observaciones de la interventoría		09/09/2016
3	Versión 3 – Respuesta a observaciones de la interventoría		13/10/2016
4	Versión 4 – Respuesta a observaciones de la interventoría		03/11/2016
5	Versión 5 – Respuesta a observaciones de la interventoría		23/11/2016

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 2

## TABLA DE CONTENIDO

10. EVALUACIÓN ECÓNOMICA AMBIENTAL, EEA .....	8
10.1. GENERALIDADES .....	8
10.2. OBJETIVO GENERAL .....	9
10.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	9
10.4. ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL, EEA .....	10
<b>10.4.1. Selección de impactos relevantes .....</b>	<b>10</b>
<b>10.4.2. Selección de impactos no internalizables .....</b>	<b>11</b>
<b>10.4.3. Estructura general del proceso de Evaluación Económica Ambiental, EEA</b> <b>12</b>	
<b>10.4.4. Valoración monetaria de los impactos no internalizables .....</b>	<b>13</b>
10.5. DEFINICIÓN DEL PROYECTO A EVALUAR.....	29
10.6. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO Y DETERMINACIÓN DE INDICADORES DE ESTADO.....	30
<b>10.6.1. Indicadores físico - bióticos del AI .....</b>	<b>30</b>
<b>10.6.2. Indicadores socioeconómicos municipales de estado (prestación y el cubrimiento de los servicios públicos y sociales) .....</b>	<b>33</b>
10.7. CARACTERIZACIÓN SOCIAL Y ECONÓMICA DEL ÁREA DE AFECTACIÓN LOCAL	36
<b>10.7.1. Uso actual del suelo .....</b>	<b>37</b>
<b>10.7.2. Indicadores sociales y económicos del AID.....</b>	<b>38</b>
10.8. DEMANDA DE RECURSOS NATURALES POR EL PROYECTO .....	39

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 3

10.8.1.	<b>Aprovechamiento Forestal .....</b>	<b>39</b>
10.8.2.	<b>Aguas superficiales y/o subterráneas .....</b>	<b>40</b>
10.8.3.	<b>Contaminación atmosférica .....</b>	<b>40</b>
	<b>Por tal razón no se requiere permisos de emisiones atmosféricas para la construcción de las Variantes.....</b>	<b>41</b>
10.8.4.	<b>Ocupación de cauces .....</b>	<b>41</b>
10.8.5.	<b>Generación de empleo productivo.....</b>	<b>41</b>
10.9.	<b>IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS.....</b>	<b>41</b>
10.9.1.	<b>Identificación de impactos en la situación actual .....</b>	<b>42</b>
10.9.2.	<b>Tendencias de Calidad Ambiental “Sin Proyecto” (actual) .....</b>	<b>44</b>
10.10.	<b>IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS CON EL PROYECTO.....</b>	<b>44</b>
10.10.1.	<b>Identificación y cuantificación de los impactos más relevantes .....</b>	<b>49</b>
10.10.2.	<b>Impactos relevantes o representativos identificados no internalizables ...</b>	<b>50</b>
10.10.3.	<b>Cuantificación biofísica de los cambios en los Bienes y Servicios Ecosistémicos, BSE.....</b>	<b>53</b>
10.10.4.	<b>Análisis económico de impactos .....</b>	<b>54</b>
10.10.5.	<b>Diferenciación de impactos.....</b>	<b>56</b>
10.11.	<b>VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES RELEVANTES RESIDUALES Y DE LOS IMPACTOS NO INTERNALIZABLES.....</b>	<b>78</b>
10.11.1.	<b>Valoración de la afectación por cambio en el uso del suelo .....</b>	<b>79</b>
10.11.2.	<b>Valor monetario de la producción agrícola, que se dejará de obtener a raíz de la ejecución del proyecto .....</b>	<b>80</b>

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	pág. 4

<b>10.11.3.</b>	<b>Valoración monetaria de los efectos por la alteración de la cobertura vegetal</b>	<b>81</b>
<b>10.11.4.</b>	<b>Valoración monetaria de la disminución en la capacidad de captura de CO2</b>	<b>83</b>
<b>10.11.5.</b>	<b>Valoración monetaria del efecto positivo de la generación de empleo productivo</b>	<b>84</b>
<b>10.12.</b>	<b>ANÁLISIS COSTO BENEFICIO DEL PROYECTO</b>	<b>84</b>
<b>10.12.1.</b>	<b>Flujo de beneficios y costos</b>	<b>86</b>
<b>10.12.2.</b>	<b>Conformación del Flujo de costos y beneficios y obtención de los resultados de los indicadores de evaluación</b>	<b>87</b>
<b>10.12.3.</b>	<b>Obtención de los principales criterios (indicadores) de decisión</b>	<b>92</b>
<b>10.12.4.</b>	<b>Análisis de sensibilidad</b>	<b>93</b>
<b>10.12.5.</b>	<b>Conclusiones y recomendaciones</b>	<b>97</b>

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	pág. 5

## INDICE DE TABLAS

Tabla 10. 1. Valores económicos de un humedal (A manera de ejemplo - ciénaga) .....	25
Tabla 10. 2. Estado actual de los componentes físico – bióticos para el AI .....	30
Tabla 10. 3. Población y estado actual de los servicios sociales municipales.....	33
Tabla 10. 4. cubrimiento servicios públicos, área Variante Hobo .....	34
Tabla 10. 5. Descripción de la situación respecto a la prestación y cubrimiento de los servicios sociales municipales .....	34
Tabla 10. 6. Actores clave identificados, que aportaron información .....	36
Tabla 10. 7. Usos actuales de las tierras que integran la zona de interés .....	37
Tabla 10. 8. Indicadores económicos de estado del área de influencia .....	38
Tabla 10. 9. Aprovechamiento forestal – inventario 100%.....	40
Tabla 10. 10. Análisis sin proyecto .....	42
Tabla 10. 11. Impactos ambientales por componentes .....	45
Tabla 10. 12. Relación de impactos no internalizables.....	50
Tabla 10. 13. Detalle de los de impactos no internalizables, para su valoración.....	51
Tabla 10. 14. Impactos relevantes positivos y negativos / para cada componente .....	53
Tabla 10. 15. Análisis de impactos NO Internalizables y de Efectos Residuales, para la EEA	58
Tabla 10. 16 . Análisis de impactos NO Internalizables y de Efectos Residuales, para la EEA	63
Tabla 10. 17. Indicadores de productividad y valoración monetaria, de la producción pecuaria, que se dejará de obtener a raíz de la ejecución del proyecto.....	79

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 6

Tabla 10. 18. Indicadores de productividad y valoración monetaria, de la producción agrícola, que se dejará de obtener a raíz de la ejecución del proyecto..... 80

Tabla 10. 19. Valoración económica de la alteración en el régimen de escorrentía ..... 83

Tabla 10. 20. Flujo de costos y beneficios o agregación de beneficios y costos ambientales para la EEA ..... 89

Tabla 10. 21. Flujo de costos y beneficios para el análisis de sensibilidad de la EEA..... 94

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	NOVIEMBRE DE 2016  pág. 7

### INDICE DE FIGURAS

Figura 10. 1. Estructura del EEA..... 13

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 8

## 10. EVALUACIÓN ECÓNOMICA AMBIENTAL, EEA

El presente informe corresponde a la Evaluación Económica Ambiental, EEA, de La Variante Hobo, que se construirá en jurisdicción del municipio de Hobo en el departamento del Huila, y se conectará con la calzada existente del corredor vial Santana – Mocoa – Neiva, que es una vía conformada por una calzada con dos (2) carriles que operan de manera bidireccional, a través de dos (2) intersecciones, la primera en el costado sur y la segunda en el costado norte del casco urbano del municipio de Hobo.

En el alcance de la Unidad Funcional 2 está definida la Construcción de la Variante Hobo, con longitud de L = 3,916 Km, cumpliendo especificaciones requeridas en la normatividad vigente y el alcance previsto en el Contrato de Concesión.

Fase Pre constructiva. Las actividades a realizar en esta fase son: Adquisición predial. Emplazamiento de infraestructura de apoyo y Adecuación de áreas de ZODME.

**Fase Constructiva.** Las actividades de esta fase son: Extracción de material de construcción, Desmonte y descapote, Retiro de cobertura vegetal, Demolición y/o retiro de infraestructura y escombros, Explanación de la franja vial, Estabilización de taludes, Construcción de obras de drenaje, Construcción de puentes y viaductos, Construcción de la superestructura de puentes y viaductos, Conformación de la estructura de la vía, Construcción del pavimento.

**Fase de Operación.** Fase de operación de la concesión vial.

**Fase de Cierre y Abandono. Comprende:** Restitución de accesos, Revegetalización, Cierre de los ZODME, Desmantelamiento de la infraestructura de apoyo, Cierre de las fuentes de material.

Las metodologías disponibles, empleadas para la realización de la EEA, permitieron la cuantificación y valoración, en términos monetarios, de los impactos ecológicos, económicos y sociales, negativos y positivos, causados por la materialización del proyecto, y determinar la relación entre los beneficios y los costos totales, incorporando la pluralidad de valores de los recursos naturales y las diferentes escalas de medida y temporalidad de los mismos, teniendo en cuenta igualmente, las disposiciones y recomendaciones vigentes de la ANLA, considerando los siguientes aspectos:

### 10.1. GENERALIDADES

De acuerdo con la ANLA, la EEA es el resultado de la aplicación de un conjunto de herramientas teóricas y metodológicas, que brinda la economía, orientadas a obtener resultados para complementar y mejorar la calidad de los procesos de evaluación ambiental, y fortalecer desde el



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	pág. 9

sector público y privado, la toma de decisiones (MAVDT, 2010). También puede entenderse como el análisis integral, la cuantificación y valoración de los impactos ecológicos, económicos y sociales, causados por la ejecución de proyectos de desarrollo y la determinación de la relación entre los beneficios y los costos totales, que se generan con la ejecución de un proyecto, como elementos básicos, para definir objetivamente su viabilidad.

Dentro del proceso desarrollado, la Valoración Económica Ambiental, VEA, permite asignar valores cuantitativos, a los bienes, a los servicios y a los atributos, ofrecidos por los recursos naturales y el ambiente (servicios ecosistémicos), independientemente de que éstos, tengan mercado o no, considerando las preferencias individuales. De esta manera, la VEA, a través de indicadores, mide la importancia del ambiente, en el bienestar de la sociedad y da herramientas, básicas, para la toma de decisiones sobre la viabilidad de un proyecto.

Igualmente, VEA de los impactos ambientales, analiza bajo una unidad común, los egresos y las ganancias económicas para la sociedad, derivados de la recuperación, restauración, conservación y protección de los recursos naturales y ambientales y suministra la información para evaluar los costos y los beneficios sociales netos, del mejoramiento y conservación de la calidad ambiental, como parte importante de la EEA

## 10.2. OBJETIVO GENERAL

El objetivo general, de la EEA, corresponde a los requerimientos de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, ANLA, como parte del Estudio de Impacto Ambiental de la Variante de Hobo.

## 10.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para el logro del objetivo general, se cumplen los siguientes objetivos específicos:

- Cuantificar en valores monetarias, el costo de las externalidades que pueda generar el proyecto, y despejar la incertidumbre sobre los verdaderos costos del mismo.
- Aportar información que posibilite mejorar el diseño del proyecto, con miras a la minimización de los costos derivados de las inversiones ambientales, correspondientes a la prevención, corrección, mitigación y compensación de los impactos ambientales.
- Establecer si el monto de los recursos, que el proyecto destina para la prevención, corrección, mitigación y compensación de impactos es el adecuado, para controlar de manera, los impactos ambientales generados por el megaproyecto.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	pág. 10

- Proporcionar resultados que favorezcan la implementación de medidas regulatorias, orientadas al ajuste de los Planes de Manejo Ambiental, a medida que se vaya ejecutando el proyecto, con la finalidad de evitar subvaloraciones o sobre estimaciones de las inversiones, requeridas para el control de los impactos.
- Determinar la viabilidad económica - ambiental del proyecto.
- Contribuir de manera directa, al éxito de la ejecución de la gestión ambiental, dentro de un modelo de desarrollo económico sostenible.

#### **10.4. ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL, EEA**

La EEA, como parte integral del Estudio de Impacto Ambiental, responde a las exigencias establecidas por Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, según lo dispuesto en el Decreto Compilatorio 1076 de 2015, el cual compila la Ley 99 de 1993 y los Decretos 2820 de 2010 y 2041 del 15 octubre de 2014, por los cuales se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales, los términos de referencia, disponibles en el sitio WEB de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, ANLA; la Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, adoptada mediante Resolución 1503 de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT; La Guía metodológica para la valoración económica de bienes, servicios ambientales y recursos naturales, adoptada mediante Resolución 1478 de 2003 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT; el Manual técnico: Evaluación Económica de Impactos Ambientales en proyectos sujetos a licenciamiento Ambiental del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT y la Universidad de los Andes, entre otros.

Para la realización de la EEA ex ante, se desarrollan de manera secuencial, los siguientes pasos, como lo propone la ANLA:

##### **10.4.1. Selección de impactos relevantes**

La selección de los impactos relevantes corresponde a la etapa en la que, además de tener en cuenta la importancia ambiental de los impactos, se verifica si los esfuerzos definidos por la empresa, para prevenir y corregir los impactos, son adecuados y suficientes, mediante un análisis de internalización, que relaciona y justifica la eficiencia de las medidas, los costos de tales medidas e indicadores verificables de estado y/o presión sobre los bienes y servicios ambientales.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	pág. 11

De acuerdo con sugerencias de la ANLA, para la selección de los impactos ambientales de carácter relevante, secuencialmente se aplican los siguientes criterios:

- Nivel de importancia o significancia en la jerarquización de impactos:** Teniendo en cuenta que, los resultados de la Evaluación de Impacto Ambiental (ejercicio a través del cual se jerarquizan los impactos, de acuerdo con su nivel de significancia o de importancia, en EIA), incorporan la jerarquización de los impactos identificados, para realizar la EEA, se consideran los impactos clasificados en los dos niveles que revisten mayor gravedad (para los impactos de carácter negativo), y mayor beneficio (para los impactos positivos), en comparación con su estado inicial o línea base.
- Análisis de internalización de impactos:** Para este fin, de acuerdo con el análisis y el alcance esperado de las medidas de manejo (definido en el EIA), para la mitigación y prevención de los impactos, se considera la clasificación en aquellos que pueden ser prevenidos o corregidos (con medidas preventivas o correctivas), que corresponden a la categoría de impactos internalizables; y en los que no pueden ser prevenidos o corregidos, sino que solamente, son susceptibles de mitigación o compensación (con medidas de mitigación o de compensación), que corresponden a los impactos no internalizables.

En el análisis de internalización, se incluyen los impactos reversibles y totalmente controlables, con alguna tecnología de prevención y/o corrección; es decir, aquellos que su internalización se da gracias a las acciones correctivas o de prevención, de las medidas de manejo propuestas en el EIA, lo cual se sustenta en los indicadores definidos en el PMA, que dan cuenta de la efectividad de las medidas, para mantener o mejorar el estado del bien o servicio ambiental, y en los costos de dichas medidas.

#### 10.4.2. Selección de impactos no internalizables

Los impactos no internalizables corresponden a aquellos impactos, que solamente pueden ser compensados, es decir los NO internalizables, y solo estos son los objeto de Valoración Económica.

Para los impactos no internalizables, se hace la identificación y cuantificación biofísica y monetaria del stock y flujo de bienes y servicios que puedan verse afectados.

Una vez identificados adecuadamente, los cambios esperados por el desarrollo del proyecto, tanto en el stock de recursos naturales, como en el flujo de los bienes y servicios, se procede a identificar los valores de uso directo, de uso indirecto y de no uso asociados a éstos. Ello permite seleccionar el método de valoración económica apropiado, según cada caso. El valor de los beneficios y costos

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	pág. 12

estimados, mediante la aplicación de los métodos de valoración económica que se seleccione, se ingresa en el flujo de beneficios y costos teniendo en cuenta la duración del impacto y la tasa de descuento intertemporal, para obtener los indicadores económicos.

#### 10.4.3. Estructura general del proceso de Evaluación Económica Ambiental, EEA

La estructura metodológica desarrollada, corresponde a la propuesta por la ANLA, cuyo enfoque permite identificar la pluralidad de valores de los recursos naturales, teniendo en cuenta las diferentes escalas de medida, la temporalidad de los impactos y los bienes y servicios ecosistémicos, que provee la naturaleza. Igualmente, permite conocer los costos y los beneficios resultantes, para los distintos grupos sociales. Ver siguiente esquema:

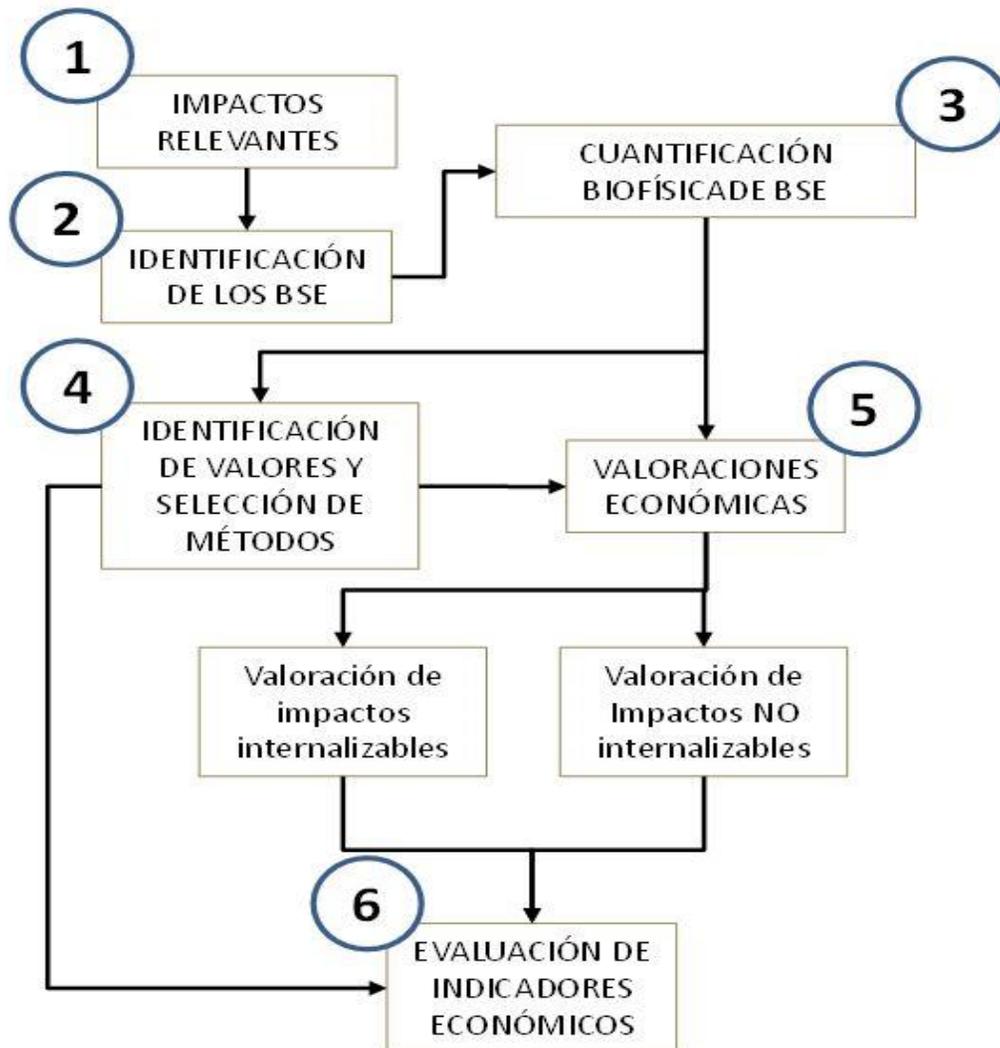


MinTransporte  
Ministerio de Transporte

PROSPERIDAD  
PARA TODOS

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 13

Figura 10. 1. Estructura del EEA



Fuente: Subdirección de Instrumentos Permisos y Tramites Ambientales

#### 10.4.4. Valoración monetaria de los impactos no internalizables

De acuerdo con Smith (1996), para definir una medida monetaria, de un bien o servicio ambiental o de un recurso natural, se asume que estos bienes, se encuentran por fuera de las decisiones individuales, en términos de las definiciones convencionales del valor económico y, por lo tanto, es tratado como un parámetro que afecta dichas decisiones, similar al precio de los bienes de mercado.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	pág. 14

La valoración monetaria se realiza para los impactos no internalizables, incorporando los siguientes dos elementos básicos:

#### 10.4.4.1. El Daño Biofísico

El daño biofísico hace referencia a las afectaciones que ocasionan un deterioro de las características físicas, de los recursos naturales.

Para la cuantificación económica, asociada a la restauración por el daño físico, se toma la información que permite cuantificar los niveles de la oferta de los servicios ambientales de los recursos afectados, antes de la alteración (Indicadores de Estado de la Línea base), teniendo en cuenta que la recuperación del recurso natural afectado (Identificación y Evaluación de Impactos), debe llegar hasta los niveles aceptables, determinados por la magnitud del daño ocasionado (Plan de Manejo Ambiental), teniendo en cuenta las características del recurso natural, el tiempo de la recuperación y el área afectada, por lo cual, la información suministrada por el EIA, debe expresar claramente, si los recursos naturales que van a ser afectados, ya han sido o están siendo afectados, por otras actividades humanas (otros proyectos) y su tendencia sin el nuevo proyecto.

También es importante tener presente (al utilizar la información para la EEA), que una acción específica de un proyecto, puede afectar uno o más recursos naturales a la vez, lo cual implica que se debe restaurar cada uno de estos recursos afectados, por lo que es necesario cuantificar el costo total o sumatoria, de todos los costos particulares, asociados a cada recurso (Plan de Manejo Ambiental).

#### 10.4.4.2. El Daño Social

El daño social corresponde a las afectaciones a la sociedad en general, manifiestas en la pérdida de beneficios, para la sociedad, derivados de los recursos naturales afectados.

Para el efecto, se incorpora información cuantitativa generada por el EIA, correspondiente a:

- Cuantificación de los beneficios sociales, que se dejarán de percibir por la afectación de los recursos naturales.
- Cuantificación del costo o valor monetario de las actividades de restauración, necesario para llevar a dichos recursos naturales, a su estado de conservación inicial (o sea, antes del daño).

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 15

- Determinación del tiempo o periodo requerido, para que cada recurso natural afectado, sea recuperado satisfactoriamente.
- Cuantificación y valoración, de otras pérdidas de beneficios, generadas por la afectación de los recursos naturales, para la población, como son las afectaciones a la salud, la pérdida de ingresos, la pérdida de empleo productivo, el incremento en el costo de vida, la reducción de tiempos y costos en la realización de actividades, etc.

Igualmente, es necesario disponer de información específica, precisa y suficiente (aportada por el EIA), sobre los beneficios sociales que se ven afectados por la alteración de los recursos naturales, considerando las siguientes alternativas:

- Seguir disponiendo de los flujos de beneficios actuales, pero en una menor cantidad y calidad.
- Sustituir la oferta de flujos de beneficios actuales, con otros bienes y servicios (mientras es posible la restitución), en una cantidad equivalente, a la disminución generada con la alteración de recursos naturales.
- Sustituir la oferta de flujos de beneficios actuales, con otros bienes y servicios, ya sea temporal o permanentemente, debido a que se tendrá pérdida definitiva, de la oportunidad de aprovechar los actuales flujos.

#### 10.4.4.3. Técnicas de Valoración

Existe un número significativo de técnicas de valoración que son potencialmente, aplicables a la EEA, para las diferentes categorías de valor.

La selección y aplicación de la técnica o las técnicas aplicadas, se hace teniendo en cuenta el efecto a valorar, la disponibilidad de datos y el tiempo y los recursos financieros disponibles (Dixon, 1999).

Algunas de estas técnicas son:

- **Metodologías Basadas en Precios de Mercado<sup>1</sup>**

1.MAVDT. U de los Andes. Evaluación Económica de Impactos Ambientales en Proyectos.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 16

Esta metodología, es aplicable para estimar los valores económicos, de los productos y/o servicios ecosistémicos que son comprados y vendidos en los mercados comerciales, permite cuantificar los cambios de valor en la cantidad o calidad de un bien o servicio. Se aplica para determinar: a) Cambios en la productividad (usando precios económicos normales o corregidos - cuando existen distorsiones en los mercados - de los bienes y/o servicios impactados), b) Costos de enfermedad (cuantifica los costos en los que debe incurrir un individuo para atender la enfermedad), y c) Costos de capital humano (relaciona la pérdida de productividad de los seres humanos ocasionada por la muerte prematura). Comprenden:

### **Cambios en la Productividad**

Los cambios en productividad, generados por alteraciones en la calidad ambiental, se traducen en una pérdida de valor o de ganancia en la producción. Algunos de los bienes o servicios ambientales, que son valorados bajo este enfoque, son utilizados por las personas, como insumos en la producción, y están relacionados con el grado de erosión del suelo, la contaminación del aire, la lluvia ácida y la contaminación del agua, entre otros.

Corresponden a los efectos ambientales, sobre bienes y productos donde para su valoración, se tiene en cuenta que, en muchos casos, dichos efectos se manifiestan en cambios en la producción (de bienes y productos), como por ejemplo, la pérdida de suelos por erosión o el cambio de uso del suelo, que se traduce en la reducción de la productividad agrícola y/o ganadera; el impacto positivo de un proyecto conservacionista, que se manifiesta en el incremento o sostenibilidad de los rendimientos. En casos como estos, el valor de los costos y de los beneficios, se estima usando una simple técnica para valorar los cambios en la producción, causados por el proyecto, técnica conocida como “Aproximación de Cambios en la Productividad”.

Sin embargo, hay que tener presente que, para la aplicación de esta técnica, es básica la exactitud que se tenga en la medición de las cantidades relativas, de los bienes y productos obtenidos, con y sin el proyecto, dada por el EIA. Una vez se disponga de estos datos, la valoración es relativamente simple, si además, se tienen valores monetarios a precios de mercado.

El indicador para estimar cambios en la productividad, corresponde al análisis tradicional de ingresos menos costos. Los cambios físicos en la producción, debidos a cambios ambientales, son valorados usando precios de mercado para los insumos y productos.

Los cambios en la productividad, pueden ser considerados como impactos no internalizables a la implementación de medidas de recuperación o mitigación, en la medida que requieran de cierto



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	pág. 17

tiempo para que el bien recupere todo su potencial productivo. Se aplica para evaluar los costos ambientales por afectación de la actividad agropecuaria.

- **Método del Costo de la Enfermedad (morbilidad) y Capital Humano (mortalidad)**

Otros impactos ambientales, como la contaminación del aire y del agua, que tienen repercusión en la salud humana, pueden ser valorados a través de “Los Costos del Tratamiento de la Enfermedad Generada por la Polución”, a partir del conocimiento de la función de daño (causa-efecto), para lo cual se debe disponer de la información correspondiente (EIA).

Los cambios en el medio ambiente, pueden afectar la salud del ser humano, en una amplia variedad de formas. Por ejemplo, cambios en la frecuencia de la enfermedad, incremento en la presencia de síntomas o aumento en el riesgo de contraer una enfermedad y muerte prematura. Asimismo, pueden presentarse efectos positivos sobre la disminución del riesgo de contraer una enfermedad y/o aumentar la expectativa de vida de la población.

Los indicadores para valorar los cambios en la salud humana, son:

**Morbilidad:** Entendida como el cambio en la probabilidad de una persona de adquirir una enfermedad.

**Mortalidad:** Entendida como el cambio en la probabilidad de morir a una edad determinada.

La valoración de la morbilidad a través del enfoque de costo de la enfermedad, estima la variación de los gastos incurridos por los individuos como resultado de un cambio en la incidencia de una enfermedad en particular. Tanto los costos directos (por ejemplo, los costos de las visitas al médico, los costos de tratamiento, etc.) y los costos indirectos (por ejemplo, salarios) se incluyen en la estimación.

La valoración de los costos de la enfermedad, relacionados con la contaminación ambiental (aire, agua, suelo), requiere información de la función de daño implícita (relacionada con la función dosis-respuesta), la cual relaciona el nivel de contaminación (exposición) con el grado de efectos en salud (respuesta).

El objetivo es cuantificar los costos de la morbilidad asociada a los cambios en la calidad ambiental generada por el proyecto.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 18

Este método se aplica para valorar los cambios en la morbilidad y/o mortalidad, generados por un megaproyecto, y sirve para agregar los costos/beneficios en la salud humana (morbilidad y/o mortalidad) por cambios en la calidad ambiental (agua, aire, suelo).

Para la cuantificación, se tiene en cuenta sólo la población efectivamente afectada (población vulnerable) y no toda la población del área de influencia del proyecto, presentando los resultados, en valores unitarios, es decir en costos de tratamiento o de enfermedad por persona.

Por otra parte, los beneficios de las acciones de reducir la contaminación, y por lo tanto de disminuir la morbilidad, son estimados como beneficios, de la misma manera, o sea midiendo los efectos de las medidas de manejo (internalización), pero igualmente, siempre y cuando se disponga de la información requerida (EIA).

Para la valoración de estos cambios, se utilizan técnicas que consideran el bien/servicio ambiental, como un insumo en la función de producción del bien/servicio privado. Así, tal como sucede con las funciones de producción tradicionales, si un insumo es deteriorado (por ejemplo, la calidad ambiental), se presentan pérdidas en las ganancias de los productores.

- **Valoración por el método de costo de reemplazo**

Las metodologías basadas en costos (preventivos, de reposición, de reemplazo, etc.), incorporan los valores estimados, de los costos para remediar el daño.

Para esta valoración, en algunos casos, puede considerarse que es más efectivo compensar el daño ambiental, que reemplazar el bien original o restaurarlo a su condición original, lo cual corresponde al "Método del Costo de Reemplazo", utilizado para valorar el costo potencial de la polución y del impacto ambiental sobre los bienes, a través de la estimación previa de los costos de reemplazo o restauración.

El costo de restauración de un ambiente (costas, humedales, bosques), puede ser usado como un estimador de los costos del daño ambiental de un bien natural.

En otros casos, basados en el supuesto de que las personas, incurren en gastos para evitar los daños a los servicios de los ecosistemas, o para sustituir los servicios de los ecosistemas, se parte de que dichos servicios, deben valer al menos lo que la gente paga para reemplazarlos, asumiendo que los costos de evitar los daños o de la sustitución de los ecosistemas o sus servicios, proporcionan estimaciones válidas, del valor de estos ecosistemas o servicios.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 19

La valoración económica de los impactos ambientales, basada en esta metodología, se aplica a la valoración, del conjunto de medidas formuladas, para restaurar, prevenir y compensar los daños ambientales y se sustenta en la estimación de los costos necesarios para reemplazar o restaurar un activo ambiental deteriorado.

Este valor, no necesariamente es equivalente al beneficio obtenido por evitar el daño, ya que en ocasiones los requerimientos de la autoridad ambiental, pueden determinar que el valor del deterioro ambiental, sea mayor o menor, que el costo de reemplazo y que, en ocasiones, se pueden presentar sesgos en la evaluación del proyecto, cuando estos gastos no son exactamente iguales a los daños ocasionados (Da Silva Neto, 1994).

Esta metodología se utiliza para valorar el costo ambiental de los fenómenos de erosión derivados de la ejecución del proyecto.

- **Método del costo del viaje**

El método del “Costo del Viaje” es una técnica que intenta deducir el valor, a partir del comportamiento observado, de los visitantes de un sitio, considerando el gasto total efectuado para la visita (dinero y tiempo asignado a la visita), y de esa manera derivar una curva de demanda por los servicios ofrecidos por el sitio. El beneficio total obtenido por los visitantes, puede ser calculado a partir de ésta curva de demanda.

El Método del Costo del Viaje es utilizado para la estimación de la Disponibilidad a Pagar, DAP, por bienes y servicios ambientales, cuyo uso es principalmente de carácter recreacional. El costo económico de visitar un sitio para recreación es utilizado como medida sustitutiva de su precio.

El método de costo de viaje generalmente, se emplea para estimar el valor de lugares de recreo, como parques públicos y reservas naturales. También, puede emplearse para estimar la disposición a pagar por concepto de turismo ecológico o la tarifa para visitar un parque nacional.

En estos casos, se parte de que a menudo, el valor de un servicio ambiental, no se refleja en los precios de mercado (Caso para todas las funciones ambientales, los recursos de uso familiar, la mayoría de las actividades recreativas, la preservación de biodiversidad y todos los valores de no uso).

- **Modelos hedónicos**

El Método de Precios Hedónicos está basado en los equilibrios de mercado, para bienes y factores que no son homogéneos y que contienen atributos que se relacionan con la calidad o la existencia



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 20

de los recursos naturales. Por ejemplo, puede existir una diferencia en el precio de dos fincas, donde lo único que las diferencia es el hecho de que la disponibilidad de agua es mayor en una que en la otra.

Esta diferencia de precio mostraría entonces, la disponibilidad a pagar (valor), por un mejor atributo ambiental, en este caso disponibilidad de agua.

Este método es utilizado para analizar los efectos que tienen determinadas características (incluyendo las ambientales), sobre el precio de un bien o factor.

Son métodos ampliamente utilizados para medir la contribución de los diferentes atributos (características), a la formación de los precios inmobiliarios. La premisa básica para su aplicación, reside en que el valor de una propiedad, refleja una corriente de beneficios y que es posible aislar el valor de la característica ambiental u oportunidad recreativa del bien.

Igualmente, la técnica de precios hedónicos, puede servir para valorar algunas funciones ambientales, en términos de su impacto en el valor de las tierras, en el supuesto de que estas funciones se reflejen en los precios de dichas tierras (aumento o disminución del valor de la tierra).

Cuando ésta técnica se aplica, al caso de las viviendas, la aproximación realizada, es referida habitualmente, como aproximación del valor de la propiedad, cuando se aplica a datos sobre salarios, generalmente, es referido como aproximación de salario diferencial.

- **Método de la valoración contingente, MVC**

El Método de Valoración Contingente, también denominado "de construcción de preferencias" o método directo de valoración, mediante el cual, a través de la implementación de encuestas, se pregunta a los afectados, su disponibilidad a pagar por disfrutar del mejoramiento en las condiciones ambientales o por evitar un daño ambiental.

La valoración contingente constituye una de las herramientas más utilizadas para estimar cambios en el bienestar humano. La aplicación del método tiene como objetivo estimar la valoración que le dan los individuos a los cambios en el bienestar, producido por el consumo de un bien o servicio, que no tiene precio de mercado y dentro de los cuales se encuentran los bienes ambientales.

El método de valoración contingente permite estimar el valor económico total, de un bien incluyendo el valor de uso, opción de uso y la existencia, como por ejemplo de la biodiversidad, las especies de flora y fauna de importancia ecológica para una región o país y que no tienen un uso directo para el hombre.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 21

La aplicación del método de valoración contingente, se realiza a partir de preguntas directas a los beneficiados o perjudicados, con el cambio de la oferta del bien o servicio. Para tal efecto, se hace uso de los instrumentos básicos como encuestas, entrevistas o cuestionarios; éstas se estructuran, fundamentalmente, en tres bloques: a) Información sobre el bien o servicio que proveerá el proyecto y las condiciones en que será provisto y cobrado. b) Preguntas sobre la disponibilidad a pagar por parte de las personas y c) Preguntas sobre las características socioeconómicas de los encuestados.

- **Transferencia de beneficios.**

Para este caso, se utilizan los valores estimados, por cualquiera de los métodos descritos anteriormente para la valoración de un bien o servicio ambiental, y se estiman los valores de similares bienes y servicios en otros contextos. Por ejemplo, el valor estimado de los beneficios obtenidos por los turistas en un parque o reserva ambiental, es usado para estimar los beneficios obtenidos por los mismos servicios, en un parque diferente. La principal ventaja de este método, es proveer la estimación de valores a bajo costo, o determinarlos para bienes o servicios a ser valorados, que no han sido aún creados, por ejemplo, un destino de un parque nacional para turismo. Como desventaja, este método, incorpora significativos riesgos en función de las diferentes condiciones y la variabilidad entre sitios comparados.

- **Método de Valoración Marginal**

La valoración de los servicios ambientales puede abordarse mediante el enfoque de la valoración marginal, método que consiste en determinar los impactos en los servicios del ecosistema, que los cambios relativamente pequeños, producen, producen en el bienestar humano. Los cambios en la calidad y/o cantidad de los servicios, tienen valor en la medida en que afecten los beneficios, que estén asociados a las actividades antrópicas o si alteran los costos de esas actividades.

El impacto se mide a través de los mercados establecidos o de las actividades de no mercado.<sup>2</sup> Aplica para los casos en que el valor económico de los bienes y servicios ambientales no es medible a través del mercado, y que no son adecuadamente cuantificados en términos que sean comparables con los beneficios económicos de las actividades productivas, y por ello se consideran invaluable debido a que son el soporte de la vida.

En estos casos, con el objetivo de establecer una base adecuada, para la toma de decisiones racionales, entre usos alternativos de los ambientes naturales, es necesario realizar estudios específicos, para estimar valores económicos que permitan a las instituciones ambientales, tomar

2. CORREA R., Francisco, (2001), "Valoración económica de los servicios ambientales en el Valle de Aburrá", Revista Semestre Económico, No 9, enero-junio. pp. 107-130.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	pág. 22

decisiones claras de política pública, acerca del uso, manejo, protección y conservación de los ecosistemas.<sup>3</sup>

Al respecto, se tiene que en los últimos dos decenios, se ha visto un aumento en la aplicación de las metodologías de valoración económica, que estiman la disposición a pagar por mantener los beneficios que brindan los recursos naturales, o por evitar los costos ambientales, que genera la actividad económica, a partir del inadecuado uso de estos recursos. No obstante, debido a los altos costos de la implementación de estas metodologías, como la valoración contingente, el costo de viaje, y el método de los precios hedónicos, surgió una técnica que se basa en las estimaciones obtenidas en los estudios ya realizados, con el fin de determinar el valor económico de un bien o servicio ambiental, prestado por un ecosistema en un sitio de estudio diferente. Este método es conocido como el método de “transferencia de valores ambientales”.

El método conocido más comúnmente, como el método de transferencia de beneficios, descrito anteriormente y como ya se dijo, consiste en la utilización de los valores monetarios, de bienes ambientales estimados en un contexto determinado, para estimar los beneficios de un bien similar, bajo un contexto del cual se desconoce su valor.<sup>4</sup>

Sin embargo, la transferencia de beneficios, permite hacer uso de estimaciones obtenidas (por cualquier método), en un contexto para estimar valores en otro contexto. Así, la transferencia de beneficios se utiliza para calcular los valores económicos de los servicios de los ecosistemas mediante la transferencia de la información disponible de estudios ya realizados en otro sitio/lugar, con las siguientes ventajas:

La transferencia de beneficios es menos costosa que la realización de un estudio de valoración original.

Los beneficios económicos, pueden ser estimados con mayor rapidez, a la hora de realizar un estudio de valoración original.

El método puede ser utilizado como una técnica de proyección, para determinar si un estudio más detallado de valoración debe llevarse a cabo.

3. CORREA R., Francisco, (2006b), “La tasa social de descuento y el medio ambiente”, Lecturas de Economía, No.64, en prensa

4. DESVOUSGES, W.H., NAUGHTON, M. C. y PARSONS, G.R. (1992), “Benefit transfer: Conceptual problems in estimating water quality benefits using existing studies”, Water Resources Research, Vol. 28, No. 3, pp. 675-683.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 23

El método puede fácil y rápidamente, aplicarse para hacer estimaciones en cifras brutas de los valores de los beneficios. Cuanto más similares los sitios y las experiencias, menos distorsión de los resultados.

Las estimaciones de valor unitario, se pueden actualizar rápidamente a la fecha.

La valoración evalúa los beneficios y los costos ambientales, derivados de la generación de impactos ambientales negativos, durante la ejecución del proyecto, para luego estimar la relación costo beneficio ambiental.

- **Costo de oportunidad**

Éste es una aproximación del valor del bien ambiental, obtenida a través de la valoración del sacrificio de ingresos, salarios, y de todo beneficio económico no percibido por la sociedad, debido a la oportunidad de obtención de un nuevos benefició, frente al valor de la producción no obtenida o perdida.

Esta aproximación no da información de los beneficios esperados de la protección, por lo que la sociedad debe decidir si el costo oportunidad de la conservación es aceptable o no.

Esta información es utilizada para movilizar recursos de otras fuentes financieras, para compensar a los individuos o a la sociedad, por el costo de oportunidad de protección (Banco Mundial, 1998).

**NOTA:** Para la valoración de aquellos impactos que generan incertidumbre o riesgo ambiental, se recurre al establecimiento de probabilidades de ocurrencia del impacto y a la aplicación de ponderaciones o inferencias, a los diferentes valores monetarios esperados de los impactos, y/o a la realización de análisis de sensibilidad, bajo diferentes escenarios, que se puedan establecer para la zona de estudio.

#### 10.4.4.4. Valor económico total, VET

Para valorar los diversos usos que pueden ser asociados a los recursos y bienes ambientales, es necesario en primera instancia, realizar una clasificación y diferenciación de los usos que pueden ser asociados a éstos, de acuerdo con las preferencias que los individuos muestren o revelen hacia ellos, así:

- **Valores de Uso**



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 24

El Valor de Uso implica algún tipo de interacción entre el hombre (la sociedad), y el recurso natural o ambiental, ya sea un aprovechamiento directo del mismo, o dando soporte a las actividades económicas e inclusive al desarrollo de la vida misma de la población, por lo tanto, este valor de uso, puede ser directo o indirecto.

En términos generales, el valor de uso puede definirse como, el valor determinado por la disponibilidad a pagar que ofrecen los individuos por usar actualmente, los bienes y servicios generados por medio ambiente, pudiendo ser:

- **Valor de uso directo**

Estos usos pueden comprender tanto actividades comerciales como actividades de carácter no comercial, dentro de estas últimas, deben contarse las actividades de subsistencia, llevadas a cabo por las comunidades localizadas en cercanías al recurso natural o ambiental, así como el uso de éste, para la práctica de actividades deportivas o recreativas. Pueden contarse por ejemplo, la pesca, la caza, la obtención de madera y algunas materias primas, la recolección de alimentos y frutos y actividades recreativas, entre otras.

- **Valor de uso indirecto**

Se deriva del sustento o soporte que dan a las actividades económicas, con valores que pueden ser directamente cuantificables y se relacionan con la variación del valor de la producción o del consumo de la actividad o de los bienes que dan soporte; sin embargo, dado que esta contribución, no se comercializa ni se remunera, no suele ser relacionada con actividades económicas, esto dificulta su medición y generalmente, no son tenidos en cuenta en las decisiones concernientes al manejo de los recursos ambientales.

- **Valor de Opción**

Puede definirse como el valor representado por la disponibilidad a pagar de los individuos, por utilizar el medio ambiente en el futuro y no emplearlo hoy. Este valor de opción, se fundamenta en la incertidumbre de los individuos, acerca de sus necesidades futuras, de un recurso natural o ambiental, así como del hecho de que en el futuro este recurso, ya no se encuentre disponible.

- **Valor de No Uso**

Este valor corresponde al “Valor de Existencia”, que de acuerdo con Freeman (1993), se define como el valor representado por la disponibilidad a pagar de los no usuarios, por la preservación del medio



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 25

ambiente, caso en el cual, el pago realizado por los no usuarios, no se encuentra relacionado con el valor actual o el valor futuro del recurso natural y/o ambiental, sino que responde simplemente, a un motivo altruista. Este valor de existencia puede también ser entendido como un valor intrínseco al recurso, que por sí mismo hace que sea más importante y beneficioso para la sociedad, preservarlo que transformarlo o degradarlo.

Dentro de los motivos que llevan a los individuos a asignar un valor de existencia a un recurso ambiental determinado, se pueden señalar el “Legado o Herencia”, que hace que los individuos asignen un alto valor a la conservación del medio ambiente, para que los recursos que provee, puedan ser utilizados por generaciones futuras; la “Benevolencia”, que se desprende de la estima que despiertan amigos o parientes y que lleva a desear su mayor bienestar, por lo que el bien se valora al considerar que estos también lo hacen; esto se entiende como una muestra de altruismo localizado y; la “Simpatía”, desarrollada por los individuos con respecto a la gente afectada por el deterioro de un recurso ambiental, aun cuando no se tenga relación o vínculo con los afectados; esto se entiende como muestra de altruismo global.

A manera de ejemplo, para un humedal, la clasificación de sus valores, de acuerdo a las definiciones dadas anteriormente, podría esquematizarse de la siguiente manera:

**Tabla 10. 1. Valores económicos de un humedal (A manera de ejemplo - ciénaga)**

VALORES DE USO			VALORES DE NO
Directos	Indirectos	Valor de Opción	Valor de Existencia
Pesca, Agricultura, Leña, Recreación, Transporte, Turba, Energía, Explotación de flora y fauna silvestre.	Retención de nutrientes, Control de crecidas e inundaciones. Protección contra tormentas, Recarga de acuíferos, Apoyo a otros ecosistemas. Estabilización	Posibles usos futuros (directos e indirectos). Valor de la información en el futuro. Valor científico.	Biodiversidad Cultura, patrimonio Valores de legado.

Fuente: adaptado de barbier (1993, 1994) y scodarí (1990). : Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S, 2016.

En conclusión, el Valor Económico Total, VET, incorpora el valor teórico de cada unidad de recurso, bien o servicio ambiental, que la sociedad está dispuesta a aceptar, en función del grado de conocimiento y percepción de su importancia. Incorpora valores a diferentes niveles de uso del recurso e incluso de no uso del mismo, y puede ser desagregado en un variado número de categorías



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	pág. 26

de valor, que incluyen: El valor de uso directo; el valor de uso indirecto y los valores de no uso, cada uno de estos valores, subdividido en subcategorías.

Los aspectos económicos, de la relación entre la sociedad y la naturaleza, se expresan en la valoración económica, que los actores sociales hacen de sus recursos ambientales, valoración que surge del grado de percepción por parte de la sociedad y de los costos y de los beneficios, que la utilización de dichos recursos, les significa.

Por lo anterior, en la medida que la disponibilidad y calidad de la información se más completa, que incluya datos actualizados sobre los costos y beneficios (suministrada por el EIA), parámetros de las relaciones causa-efecto del uso del ambiente, criterios para medir el grado de aceptación por los beneficiados o afectados y sea expresada en términos monetarios, la EEA será más exacta.

#### **10.4.4.5. Incorporación de los costos y beneficios ambientales en el análisis económico**

La materialización del proyecto genera impactos ambientales (negativos en algunos casos y/o positivos en otros), los cuales son considerados en el marco del análisis técnico económico del mismo.

La Evaluación del Impacto Ambiental, EIA, identifica y evalúa los impactos ambientales, en términos cualitativos y en algunos casos cuantitativos, mientras que el Análisis Económico, AE, es empleado para determinar si el beneficio económico global del proyecto, excede sus costos, y como aporte de elementos, que contribuyen a diseñar el proyecto, de forma que produzca una tasa de retorno económica atractiva.

En la EEA de los impactos ambientales no internalizables y residuales adversos, considera a los impactos negativos, parte de los costos del proyecto, y a los impactos ambientales positivos, parte de los beneficios, cuyos resultados, obtenidos, por cualquiera o por la combinación de los métodos descritos anteriormente, es incorporada al flujo de costos y beneficios de la Evaluación Económica Ambiental del proyecto.

En relación a los cambios que un impacto ambiental, puede generar en el entorno del proyecto, se destacan tres vectores importantes: El espacial, el temporal y el de los actores involucrados.

La referencia al vector espacial, se hace considerando que los impactos ambientales, se expresan más allá de los límites geográficos, usualmente asignados para la evaluación del proyecto. Las



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	pág. 27

externalidades ambientales generadas por el proyecto, alcanzan tanto los espacios abarcados por el mismo, cómo sectores o lugares distantes del área bajo análisis.

El vector temporal, determina que los impactos ambientales del proyecto, se expresan durante mucho más tiempo que los plazos usualmente escogidos, para la evaluación convencional (vida útil del proyecto). Esta realidad obliga a extender el horizonte de análisis de tal manera que permita incluir los efectos ambientales (hasta que el valor de actualización no sea significativo para el análisis), o incorporar al final del horizonte del proyecto, el valor presente de los valores futuros ambientales (tanto de los costos como de los beneficios), tal como se incorpora el valor residual de un bien de capital.

Por último, se considera la situación de los diferentes actores sociales involucrados en el proyecto, frente a los costos y/o beneficios experimentados y a las externalidades ambientales que el proyecto manifiesta. La verificación de la asignación diferencial de los costos y de los beneficios privados, de los diferentes sectores sociales involucrados en el proceso, es un elemento que permite identificar las políticas y las medidas necesarias, para reconciliar las acciones deseables, tanto a nivel individual como social (World Bank, 1999).

Una vez estructurado el diagrama de flujo de fondos del proyecto, y calculados los valores netos anuales (tanto positivos como negativos), resultantes de la diferencia entre ingresos y egresos, se aplica el concepto de descuento, que pone todos estos costos y beneficios, en un mismo nivel de tiempo, permitiendo comparar los valores monetarios a lo largo de los años que dura el proyecto (vida útil del mismo).

Sobre esta base se determinan, los tres indicadores principales de decisión, utilizados en el análisis de Beneficio-Costo: Valor Presente Neto, VPN, Tasa Interna de Retorno, TIR, y Relación Beneficio - Costo, R: B/C.

#### **10.4.4.6. Consolidación del valor monetario de las medidas de manejo y de los efectos de los impactos**

Para la consolidación del valor monetario de las medidas de manejo, se toma el presupuesto definido en el PMA y para la valoración de los efectos parciales, de los impactos, se toma el valor establecido para la materialización de la correspondiente medida de manejo (en el PMA) o se recurre al costo estimado de compensación, igualmente establecido en el PMA, considerando el periodo o tiempo requerido, para que el recurso natural, se recupere satisfactoriamente, o se incluye una compensación adicional, representada en un porcentaje del valor global asignado a la medida de



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	pág. 28

manejo, a partir de los valores de los indicadores de estado del bien o servicio ambiental, previamente definidos.

Finalmente, la valoración global de los impactos, comprende la sumatoria de todos los valores de uso de los recursos naturales afectados, incluyendo aquellos no posibles de valorar directamente, para los cuales se realiza la estimación indirecta de su valor, utilizando criterios razonables de inferencia y la comparación, entre la condición del recurso natural actual y la oferta general de flujos de servicios para la sociedad, generada por dicho recurso, teniendo presente que la calidad y la cantidad de los flujos de servicios, que se pueden derivar de un recurso natural, dependen siempre de su estado de conservación.

Cuando el valor monetario, de un impacto ambiental, no puede ser estimado directamente, dicho valor se obtiene usando el costo de reducir o evitar el impacto, o el costo de reemplazar los servicios provistos por el recurso ambiental afectado. En este caso un supuesto válido, es que los costos de reemplazar o de restaurar los activos dañados, pueden ser estimados con un razonable grado de exactitud, aunque en muchos casos, el costo de evitar el daño de un activo, es superior al valor de dicho activo en su lugar original. Por ejemplo, el costo de restaurar un río o un humedal, contaminados o afectados, puede ser usado como una estimación de los costos del daño ambiental ocasionado a dichos activos naturales.

También se incluyen las estimaciones de las externalidades o intangibles, calculadas a partir de inferencias de los valores de los Indicadores de Estado, relacionados con la reducción en la oferta y/o calidad de los servicios ambientales y sociales (pérdida de empleo productivo, incremento en los costos de los alimentos, incremento en el costo de la mano de obra, para desarrollar actividades productivas tradicionales, entre otros), ocurridos y que afectan negativamente, la calidad de vida de la población del área de influencia. Todo esto, dependiendo de la información disponible, aportada por el EIA.

#### **10.4.4.7. Impactos valorados económicamente**

Los impactos valorados económicamente, son solo los no internalizables y los efectos residuales definidos. Además, en el proceso de la evaluación, una externalidad se entiende como el resultado no deseado o no perseguido, de cualquier actividad antrópica, que tiene efectos negativos o positivos, en el bienestar de un individuo, de una comunidad o en el ambiente en general; por lo tanto, la internalización es la actividad orientada a contrarrestar los efectos de las externalidades negativas.

Para la valoración económica de los impactos, igualmente, se incorpora:



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	pág. 29

- **El análisis de la presencia de elementos ecológicos sensibles o vulnerables**

Se considera la sensibilidad o vulnerabilidad que presentan algunos componentes ambientales que, dada su escasez o fragilidad, merecen ser tenidos en cuenta por la afectación que, en mayor o menor medida, puedan tener por el proyecto. En este sentido, el ejercicio de valoración de este tipo de impactos, parte del conocimiento sobre la existencia de elementos ecológicos de gran interés, en la zona de influencia del proyecto, dado por el EIA.

En resumen, el proceso metodológico desarrollado, para la EEA, contempla:

- **La Identificación de impactos relevantes:** Procedimentalmente, en la identificación de impactos relevantes, se tiene en cuenta que un impacto no es solo relevante por su calificación de significancia crítica, después de un análisis de evaluación ambiental, sino también, por el reconocimiento del alto valor, que puedan tener los bienes y servicios ecosistémicos y su posible alteración, por parte de las comunidades relacionadas con el mismo.
- **Jerarquización de impactos:** A partir de la selección de impactos relevantes y la diferenciación de los impactos internalizables y de los no internalizables, para el posterior análisis económico.
- **Cuantificación biofísica de los cambios en los Bienes y servicios ecosistémicos, BSE:** En este paso, se determinan los BSE asociados a los impactos identificados, para luego proceder a la determinación del cambio en los mismos.
- **Análisis económico de los impactos:** Para cada uno de los impactos previstos, clasificados como no internalizables, se hace el análisis de los costos asociados. Para los impactos que no puedan ser internalizados, se realiza la Valoración Económica.

**Nota:** Solo son valorados económicamente, los impactos que NO pueden ser internalizados, resultado de las medidas de prevención o corrección de PMA.

## 10.5. DEFINICIÓN DEL PROYECTO A EVALUAR

En la variante Hobo perteneciente a la UF 2 (Campoalegre-Gigante), se definieron las áreas de influencia biótica, abiótica (física) y dentro de las mismas, el área de afectación real que se va a tener con las actividades de construcción de la variante, en este caso el área de influencia biótica equivale a 869,43 ha, área de influencia física a 1663,05 ha y el área de afectación a 11,54 ha.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 30

## 10.6. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO Y DETERMINACIÓN DE INDICADORES DE ESTADO

Los resultados de la caracterización realizada por el EIA, permiten establecer los siguientes indicadores de estado:

### 10.6.1. Indicadores físico - bióticos del AI

Los Indicadores de Estado o parámetros cuantitativos de evaluación, físico – bióticos para el Área de Influencia, AI, se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 10. 2. Estado actual de los componentes físico – bióticos para el AI**

COMPONENTE	ESTADO
Geología estructural	Las rocas más antiguas encontradas a lo largo del corredor vial son las pertenecientes a la formación Saldaña y las intrusiones determinadas como Triásico – Jurásico por eventos tectónico-termales regionales. Las rocas más jóvenes corresponden a antiguos depósitos del río Magdalena que se encuentran influenciados por eventos tectónicos regionales como pequeños pulsos de exhumación de la cordillera Oriental, aluviales y antes de estos los eventos volcánicos manifestados en la formación Guacacallo y el lahar de Altamira.
Geomorfología	El corredor está caracterizado por un relieve de baja montaña de poca altitud y que hace parte de la estructura oriental de la cordillera Central. Estos relieves dominan unas serranías compuestas por rocas sedimentarias depositadas durante el periodo Terciario y emergido durante el Terciario Superior- Cuaternario, periodo en el cual conformaron un paisaje acolinado de formas circulares y mesetas sub-horizontales. Los procesos actuales dominantes están ligados a escurrimientos superficial del agua y a la acción del viento (deflación), acelerados por igual a la acción antrópica sin control en el desarrollo de cultivos, cambiando de forma radical el medio ambiente superficial,

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 31

COMPONENTE	ESTADO
	favoreciendo unas condiciones de desertificación por lo cual se observa una cobertura vegetal rala de tipo arbustiva.
Paisaje	El paisaje escénico predominante en el área de estudio es del tipo o apreciación "Agradable", Dadas sus condiciones fisiográficas , cubriendo el 70% del área de influencia equivalente 1.302,45 Ha, seguido por el paisaje "Monótono" abarcando el 26% del área de influencia que equivale a 493,426 Ha, este tipo de paisaje presenta algún tipo de intervención antrópica, con base en lo anterior las coberturas que corresponden a esta unidad son las Pastos, Red vial y Cultivos que tienen un valor estético medio y bajo. Por último encontramos el tipo o apreciación "No Agradable" el cual ocupa 76,83 Ha, equivalentes al 4% del total de área, la cobertura
Uso actual del suelo	En primer lugar, están los pastos limpios, caracterizados por prácticas de manejo que impiden el desarrollo de otras coberturas, en segundo lugar, existe la presencia de pastos enmalezados debido a las escasas prácticas de manejo y finalmente están los pastos arbolados los cuales conforman potreros estructurados con la presencia de árboles de más de cinco metros distribuidos de forma dispersa. El cultivo transitorio es el arroz
Calidad de agua	<p>Se presentan un grado de mineralización "Medio Acentuado" (Rodier, 2009), determinado por las sales y sólidos en solución en el agua. .Los Sólidos Disueltos Totales reportaron concentraciones acordes a sustancias disueltas en el agua, respecto a los artículos 38, 39 y 40 del Decreto 1594 de 1984 no establecen un límite máximo permisible para este parámetro, por lo que no se emite juicio alguno.</p> <p>La Turbiedad se encuentra asociada a los Sólidos Suspendidos Totales hallados, representados por el material vegetal o mineral. Se evidenció en general cantidades bajas de materia orgánica en suspensión y/o coloidal; sin embargo el que reporto datos más relevantes fue el Canal Riego Arroz.</p> <p>Se reportaron concentraciones de Sólidos Sedimentables menores al límite de cuantificación, por lo que se descarta la afectación por parte de este parámetro en el agua de las quebradas.</p>

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 32

COMPONENTE	ESTADO
	<p>Los resultados de Alcalinidad permiten identificar que todos los puntos monitoreados presentan una “alcalinidad media” (Kevern, 1989).</p> <p>Se pudo evidenciar la baja o nula presencia del Nitrógeno Total.</p> <p>Todos los puntos monitoreados presentaron condiciones favorables para el desarrollo de la vida acuática.</p> <p>Las concentraciones de DBO5 y DQO reportaron concentraciones relativamente bajas.</p> <p>Los Fenoles Totales, las Grasas y Aceites, presentan valores inferiores a los límites de la técnica analítica del laboratorio, indicando la posible ausencia de estos compuestos en los cuerpos de agua analizados.</p> <p>Las concentraciones registradas de coliformes fecales, en la Quebrada Hobito se encuentra por encima de los 1 000 NMP/100mL; mientras que los otros puntos sobrepasan los 5 000 NMP/100mL, incumpliendo así con los artículos 39 y 40 del Decreto 1594 de 1984.</p> <p>Todos los puntos monitoreados reportaron concentraciones de Coliformes Fecales menores al límite máximo permisible establecido en el art. 40 del Decreto 1594 de 1984, por lo que se evidencia su cumplimiento.</p>
Calidad del aire	<p>En general, se presentaron concentraciones satisfactorias, no se presentan episodios de excedencia respecto al límite normativo diario establecido en el artículo 2 de la Resolución 610 de 2010 igual a 300 µg/m3.</p> <p>La estación 2 Comercializadora Todo Peces, presentó los valores máximos de concentración para el parámetro PST durante el monitoreo de calidad del aire, lo cual se puede relacionar principalmente, con el material particulado re-suspendido proveniente de las vías cercanas a la estación.</p>
Niveles de ruido	<p>En algunos casos los resultados superan el límite establecido para cada uno de los puntos monitoreados por la Resolución 627 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.</p> <p>Los componentes tanto tonales como impulsivos, tuvieron una tendencia “Nulo” a “Neto” en su gran mayoría, con ajustes de 0 a 3 dB.</p>

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 33

COMPONENTE	ESTADO
	Con respecto a los resultados y a las observaciones de campo, se puede afirmar que los emisores naturales, poseen una alta incidencia en la zona de interés, sin embargo, para dicha condición es recomendable el seguimiento y control del ruido en la zona de estudio.

Fuente: Concesionaria Aliadas para el progreso S.A.S.- G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016

### 10.6.2. Indicadores socioeconómicos municipales de estado (prestación y el cubrimiento de los servicios públicos y sociales)

Los Indicadores de Estado o parámetros cuantitativos de evaluación, que determinan el cubrimiento de los servicios públicos y sociales, para la cabecera municipal de Hobo y para la vereda La Esperanza del AID, se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 10. 3. Población y estado actual de los servicios sociales municipales**

ITEM	CANTIDAD O CUBRIMIENTO
Población total municipio de Hobo. No.	6468
Población menor (14 años o menos de edad), Hobo. No.	70
Población mayor (65 ó más años de edad), Hobo. No.	490
Energía eléctrica cabecera municipal de Hobo. % Cubrimiento	91
Energía eléctrica rural, municipio de Hobo. % Cubrimiento	75
Acueducto cabecera municipal de Hobo.	86
Acueducto rural municipio de Hobo.	47
Alcantarillado cabecera municipal de Hobo.	81
Alcantarillado rural municipio de Hobo.	29
Recolección, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, cabecera municipal de Hobo.	75

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 34

ITEM	CANTIDAD O CUBRIMIENTO
Recolección, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, rural municipio de Hobo.	2
Telefonía fija cabecera municipal Hobo.	25
Telefonía fija rural municipio Hobo.	0
Gas natural municipio de Hobo.	55

Fuente: Concesionaria Aliadas para el progreso S.A.S.- G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016

En cuanto tiene que ver con la prestación de servicios públicos mediante acometida domiciliaria, a nivel del área de influencia directa, de la variante de Hobo se tiene, la situación que se presenta en la siguiente tabla:

**Tabla 10. 4. Cubrimiento servicios públicos, área Variante Hobo**

Energía eléctrica	11 %
Acueducto	25%
Alcantarillado	11%
Gas	7%

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S 2016

Respecto a la calidad y cubrimiento de la prestación de los servicios sociales, del municipio de Hobo, los Indicadores de Estado, se describen en la siguiente tabla:

**Tabla 10. 5. Descripción de la situación respecto a la prestación y cubrimiento de los servicios sociales municipales**

TIPO DE SERVICIO	SITUACIÓN ACTUAL
Salud	Hobo cuenta con una denominada Unidad Administrativa Especial Centro de Salud de Hobo, entidad de primer nivel de atención ubicado en el respectivo casco urbano municipal, prestando servicios de consulta externa, consulta odontológica, laboratorio clínico, rayos X, atención de partos, atención de pequeñas urgencias y hospitalización; el hospital



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 35

TIPO DE SERVICIO	SITUACIÓN ACTUAL
	hace remisión de pacientes hacia la ciudad de Neiva dado que su infraestructura no es adecuada para la atención de pacientes con patologías complejas o urgencias que demandan alto nivel atencional.
Educación	En el municipio opera la Institución Educativa Roberto Suaza Márquez que cuenta con un total de 7 sedes tres de las cuales se encuentran establecidas en el área rural del municipio, las demás se ubican en la cabecera municipal; la Institución Educativa ofrece matrícula desde el grado preescolar hasta el grado undécimo para un total de 1900 estudiantes.
Transporte	En cuanto refiere al transporte público a nivel del área de influencia de la variante de Hobo se tiene que el mismo es prestado por vehículos de diferente tipo, pero en especial buses de regular tamaño que hacen tránsito hacia la localidad o en su defecto en recorridos más largos hacia Gigante, Tesalia o Garzón; se desplazan los vehículos de transporte público de las empresas Coomotor, Cootranshuila y Flota Huila haciendo uso de la actual vía nacional haciendo cruce por el centro de la cabecera municipal es decir por el parque principal; estos vehículos hacen paradas para dejar y recoger pasajeros a lo largo del trayecto, desde el parque del municipio igualmente hacen desplazamiento por horarios hasta el terminal de transportes de la ciudad de Neiva; el servicio es prestado en los horarios comprendidos entre las 5:00 a.m. y las 7:00 p.m.; al interior del casco urbano y hacia las áreas rurales del municipio se desplazan cotidianamente buses escalera, en especial los días viernes, sábado y domingo tránsito motivado por la realización del mercado durante el fin de semana, igualmente los habitantes hacen uso de motocarros y de moto taxis.
Medios de comunicación	En cuanto a medios de comunicación refiere se tiene que en el área de influencia de la variante de Hobo circulan los diarios locales Diario del Huila y la Nación, así como los nacionales El Tiempo y El Espectador; igualmente se capta en la zona la señal de las emisoras locales que tienen sede en la ciudad de Neiva y en las municipalidades de Gigante y Campoalegre, a saber: En Campoalegre tiene asiento 1 emisora de carácter comercial según el reporte de del ministerio de las tecnologías de la información y la comunicación, en Gigante 1 de carácter comercial y en la ciudad de Neiva (según la misma fuente) 17 emisoras de las cuales 2 son comunitarias y 5 de interés social incluidas en estas las de

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 36

TIPO DE SERVICIO	SITUACIÓN ACTUAL
	<p>las fuerzas militares; en la municipalidad de Hobo solo funciona una emisora radial de carácter comercial (fuente: <a href="http://mintic.gov.co/portal/604/w3-article-9214.html">http://mintic.gov.co/portal/604/w3-article-9214.html</a>).</p> <p>En cuanto a señal de televisión en el municipio de Hobo opera el prestador de televisión por cable PSI; a nivel del área de influencia de la variante de Hobo operan igualmente los operadores de televisión satelital Movistar y Directv.</p>

Fuente: Concesionaria Aliadas para el progreso S.A.S.- G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016

## 10.7. CARACTERIZACIÓN SOCIAL Y ECONÓMICA DEL ÁREA DE AFECTACIÓN LOCAL

La información específica, para la cuantificación de los Indicadores sociales y económicos de estado, para el área de afectación local, fue obtenida mediante entrevistas a los representantes de la administración municipal, presidentes de la Juntas de Acción Comunal, productores representativos de las diferentes actividades económicas y personas de antigua residencia en la zona, conocedoras de la situación socioeconómica local y puntual actual.

La información primaria para la caracterización a nivel puntual, fue obtenida por entrevista a los actores clave identificados, que se relacionan en la siguiente tabla.

Tabla 10. 6. Actores clave identificados, que aportaron información

INSTANCIAS DE PARTICIPACIÓN Y SOCIALIZACIÓN CON LA COMUNIDAD		
MUNICIPIO	NOMBRE	CARGO
HOBO	CARLOS ALBERTO TOVAR BAUTISTA	ALCALDE
	GERMÁN EDUARDO GUZMÁN SILVA	PERSONERO
	JUAN CARLOS YANÚ	PRESIDENTE JAC CENTRO

Fuente: Autovía Neiva - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 37

### 10.7.1. Uso actual del suelo

De acuerdo con los resultados de la Línea Base, los usos actuales de las tierras que integran la zona de interés, se presentan en la tabla 10.7.

**Tabla 10. 7. Usos actuales de las tierras que integran la zona de interés**

Nivel			Área (ha)	%
1	2	3		
Territorios artificializados	Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	0,73	6,30
Territorios Agrícolas	Pastos	Pastos limpios	6,07	52,54
		Pastos enmalezados	0,04	0,38
	Cultivos	Otros cultivos transitorios	1,86	16,13
	Áreas agrícolas heterogéneas	Mosaico de pastos y cultivos	1,76	15,25
Bosques y Áreas seminaturales	Bosques	Bosque de galería y ripario	0,26	2,27
	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	Vegetación secundaria o en transición	0,50	4,33
		Arbustal denso	0,32	2,81
<b>TOTAL</b>			11,54	100

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

La ganadería es de tipo extensivo, limitada por las fuertes pendientes o por las condiciones climáticas que impiden que los pastos se desarrollen adecuadamente; en las coberturas donde los pastos se combinan con árboles, los individuos arbóreos suelen ser utilizados para dar sombra al ganado o como forraje.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 38

### 10.7.2. Indicadores sociales y económicos del AID

La población total en el área de ID es 155 persona de la cuales 11 son menores de 5 años y 6 tienen 65 ó más años.

Como resultado de los eventos de participación y socialización, se obtuvo información que permitió cuantificar los indicadores económicos, correspondientes al AID, que se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 10. 8. Indicadores económicos de estado del área de influencia**

INDICADOR	UNIDAD	CANTIDAD O DESCRIPCIÓN
Rendimiento de producción de leche.	Litros/vaca/día	5
Periodo de lactancia de las vacas.	Días/parto	240
Intervalo entre partos de las vacas.	Mes	18
Precio del jornal tradicional, con almuerzo.	\$ de 2016/jornal	25.000
Demanda de mano de obra para la ganadería.	Jor./ha/año	1,5
Precio promedio de la tierra.	\$ de 2.016/ha	16 millones
Precio de la leche bovina. En finca	\$ de 2016/litro.	800
Valor de la consulta médica.	\$ de 2016/consulta	40.000
Valor de servicio de energía eléctrica.	\$ de 2016/mes	En dependencia el consumo en los predios legalizados de 10 mil a 60 mil.
Valor del servicio de agua para consumo humano	\$ de 2016/mes	10.000 en los predios con el servicio legalizado
Valor de la alimentación en restaurantes.	\$ de 2016/almuerzo corriente	10.000
Valor del hospedaje.	\$ de 2016/noche	Entre 30 mil y 80 mil.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 39

INDICADOR	UNIDAD	CANTIDAD O DESCRIPCIÓN
Valor del transporte de pasajeros.	\$ de 2016/persona	En campero en dependencia del trayecto entre 2 mil y 6 mil pesos por recorrido
Valor del transporte de carga.	\$ de 2016/tonelada	Desde o hacia Bogotá 120.000, desde o hacia Neiva 50 mil pesos
Costos de viaje	\$ de 2016/viaje	Desde Bogotá aproximadamente 40 mil pesos, desde Neiva en promedio 15 mil pesos
Duración de viaje		40 minutos
Tasa de desempleo municipal	%	12.5

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

Respecto a las personas en NBI, para el total de Hobo, se tiene que el 32,68% de los habitantes municipales, presentan estado de NBI.

En lo que respecta a la tasa de desocupación para el municipio de Hobo es del 12.5% y la de subempleo del 25.1%.

## 10.8. DEMANDA DE RECURSOS NATURALES POR EL PROYECTO

De acuerdo con los resultados de EIA, la materialización del proyecto, en algunos casos, requiere de Recursos Naturales, que son utilizados, aprovechados o afectados durante sus diferentes etapas. Éstos, comprenden, entre otros, el aprovechamiento forestal y la ocupación de cauces de los drenajes, que atraviesan el trazado propuesto, para la materialización del proyecto, presentándose las siguientes situaciones.

### 10.8.1. Aprovechamiento Forestal

Se solicita el aprovechamiento forestal único de un total de 942 individuos con un volumen total de 294,24 m<sup>3</sup>. Estos se distribuyen en 938 individuos de hábito arbóreo que representan 291 m<sup>3</sup> de volumen total y 3,71 m<sup>3</sup> de volumen comercial, de igual manera se presentan cuatro (4) individuos de palma con un total de 3 m<sup>3</sup> (Tabla 10.9). El permiso solicitado es el tipo de aprovechamiento



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 40

forestal único de acuerdo al artículo 5 del capítulo III del decreto 1791, ya que existe una razón de utilidad pública e interés social que implica un cambio de uso en la cobertura de la tierra.

Tabla 10. 9. Aprovechamiento forestal - inventario 100%

NUMERO DE INDIVIDUOS Y VOLUMEN TOTAL A SOLICITUD DE APROVECHAMIENTO			
Habito	Número de individuos	Volumen Total (m <sup>3</sup> )	Volumen Comercial (m <sup>3</sup> )
Arbóreos	938	291,24	3,71
Palma	4	3	0
Total	942	294,24	3,71
<b>VOLUMEN TOTAL</b>		<b>294,24</b>	

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

### 10.8.2. Aguas superficiales y/o subterráneas

NO se tiene contemplado la necesidad de realizar captación de agua, para los procesos constructivos; para la provisión del agua necesaria, en las actividades tales como la compactación y la estructuración de los materiales que conforman la estructura de la vía, humectación de la sub-base y base granular, así como la humectación de vía, para el control de partículas en suspensión; esto significa que la Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S, recurrirá al suministro de agua, mediante la compra de agua en bloque a las empresas que tengan concesiones legalizadas ante la autoridad ambiental competente y cuenten con excedentes para el suministro. Así mismo la Concesión Aliadas para el Progreso, dentro del proceso constructivo, bajo ninguna circunstancia efectuará aprovechamiento en nacimientos de agua o similares. Tampoco, utilizará aguas subterráneas para la materialización del proyecto, en ninguna de sus etapas constructivas y NO se solicita concesión de aguas subterráneas.

### 10.8.3. Contaminación atmosférica

Con la decisión de NO INCLUIR dentro de la Licencia Ambiental, nuevos sitios como campamentos y plantas de producción de materiales, en la construcción de la Variante de Hobo, se pretende



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 41

disminuir los impactos generados por la implementación de nueva infraestructuras, empleando la infraestructura ya existente, a cargo de la Concesión Aliadas para el Progreso.

Por tal razón no se requiere permisos de emisiones atmosféricas para la construcción de las Variantes.

#### 10.8.4. Ocupación de cauces

Se plantea como consideración técnica la construcción de 18 nuevas estructuras, las cuales se ubican en cauces intermitentes, para el manejo de las escorrentías y se encuentran localizadas en las siguientes abscisas

No se prevé realizar vertimientos de aguas residuales domésticas o industriales (EIA).

#### 10.8.5. Generación de empleo productivo

Se estima que durante 12 meses se requerirá el siguiente personal

AYUDANTE	66	Sueldo básico	\$ 700.000
OFICIALES	11		\$ 1.600.000
ALMACENISTA	1		\$ 1.800.000
INSPECTORES	4		\$ 2.800.000
CADENERO 1	4		\$ 1.200.000
CADENERO 2	4		\$ 800.000
RECIBIDOR	2		\$ 800.000
CONDUCTOR	8		\$ 1.200.000
OPERADOR DE MAQUINARIA	8		\$ 1.600.000
TOPOGRAFO	2		\$ 1.800.000
INGENIERO RESIDENTE	2		\$ 3.800.000
TOTAL	111		

### 10.9. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS

El EIA, realizó la identificación de impactos para la situación actual y para la situación con el proyecto.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	pág. 42

### 10.9.1. Identificación de impactos en la situación actual

En la siguiente tabla se presenta la identificación de impactos para la situación actual, por componentes, según el EIA:

**Tabla 10. 10. Análisis sin proyecto**

Componente	Descripción
Geosférico	<p>La construcción de la Variante de Hobo está constituida principalmente sobre Abanicos antiguos (Qaa1, Qaa2), Depósitos aluviales (Qal), y la Formación Gigante (NgQgi).</p> <p>Los primeros son una serie de abanicos coalescentes que se han interdigitado, cuando los más nuevos han cubierto los remanentes de los más antiguos. Los depósitos aluviales comprenden los sedimentos actuales transportados como material de arrastre y las terrazas más bajas asociadas a las corrientes como son los ríos Magdalena, Neiva, las quebradas Las Vueltas, El Hobo, El Hobito, entre otras.</p>
	<p><u>Geomorfología</u></p> <p>Se presenta un relieve de baja montaña, de poca altitud y que hace parte de la estructura oriental de la cordillera central.</p>
	<p><u>En el área de influencia se presentan las siguientes asociaciones de suelos:</u></p> <p><b>Asociación Lithic Ustorthents-Typic Ustorthents (PXE):</b> esta unidad se localiza sobre un relieve de colinas y lomas que va desde ligeramente plano a escarpado. El uso natural corresponde a una vegetación natural, con un muy alto porcentaje de destrucción, la ganadería es de tipo muy extensivo con pastos naturales y rastrojos. <b>Asociación Ustoxic Humitropepts – Ustic Dystropepts (PXG):</b> Esta unidad se localiza en un relieve plano, inclinado y moderadamente ondulado. Actualmente estos suelos se explotan en ganadería semi-intensiva con pasto kikuyo y puntero y en cultivos de arroz; Son suelos moderadamente profundos y superficiales, limitados por pedregones y estratos arcillosos compactados. El drenaje natural varía entre bien drenado a excesivamente drenado.</p> <p><b>Complejo Typic Ustifluvents-fluventic Haplustolls- Typic Ustropepts (PXL):</b> Esta unidad se presenta en un relieve de vallecito coluvio-aluviales, localizados en las riberas de los ríos y quebradas. La vegetación natural ha sido talada en gran parte quedando solo algunas especies como Saman, Caracoli, etc. En algunas áreas se cultiva arroz, sorgo y algodón, además de potreros que alimentan una ganadería. Estos suelos se encuentran en terrenos de relieve plano, inclinado y fuertemente inclinado, de pendientes 3-7% y 7-12% con erosión moderada.</p>

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 43

Componente	Descripción
Atmosférico	<p>La concentración máxima de partículas suspendidas totales (PST) obtenida en las estaciones (Hacienda La Hermosa) y 2 (Comercializadora Todo Peces) fue 45,4 µg/m<sup>3</sup> y 49,6 µg/m<sup>3</sup> respectivamente.</p> <p>La totalidad de las estaciones de calidad del aire presentan un porcentaje de datos válidos mayor al 75%, para cada uno de los contaminantes monitoreados, por lo cual los resultados obtenidos resultan ser representativos.</p> <p>El análisis de las partículas suspendidas totales (PST) en las dos estaciones monitoreadas, permitió evidenciar que en general, se presentaron concentraciones satisfactorias, no se presentan episodios de excedencia respecto al límite normativo diario establecido en el artículo 2 de la Resolución 610 de 2010 igual a 300 µg/m<sup>3</sup>.</p> <p>La estación 2 Comercializadora Todo Peces, presentó los valores máximos de concentración para el parámetro PST durante el monitoreo de calidad del aire, lo cual se puede relacionar principalmente, con el material particulado re-suspendido proveniente de las vías cercanas a la estación.</p>
Hídrico	<p>Las quebradas Hobo, El Hobito y la Mojarra presentes en el área de influencia presentan un alto grado de contaminación, la primera principalmente por vertimientos de aguas residuales domésticas, industriales o institucionales, además de las actividades de explotación de Dolomita y los residuos provenientes del beneficio del café; la segunda en mención, por arrastre y dispersión de agroquímicos usados en los cultivos adyacentes a la misma, vertimientos de establos y lagunas piscícolas, además de los residuos sólidos que recibe por arrastre en la zona urbana; finalmente la Mojarra se ve afectada en su caudal como resultado de una laguna de oxidación que la represa.</p>
Biótico	<p>El proyecto se localiza dentro de la Zona de Vida Bosque Seco Tropical (BST), la mayor parte de las áreas de esta formación, específicamente para el corredor de estudio, se encuentran en avanzado estado de degradación debido a la utilización de grandes áreas para cultivo, pastoreo y la sobreexplotación de recursos naturales.</p> <p>En el área de estudio las coberturas predominantes son en primera medida los pastos enmalezados.</p>
Socioeconómico	<p>EL proyecto transcurre en la jurisdicción territorial de las veredas Vilaco y Centro, municipio de Hobo, donde 28 predios cuentan con construcción habitacional y/o comercial de las cuales 8 se encuentran ocupadas y usufructuadas por sus propietarios, 1 por poseedores, 2 por residentes y 2 por arrendatarios.</p>

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 44

Componente	Descripción
	Las construcciones habitacionales más próximas se encuentran establecidas a cuando menos, 4 kilómetros del trazado de la variante.
<b>Promedio:</b>	En la condición sin proyecto, la afectación es moderada a alta, esto califica como Calidad Ambiental con moderado grado de intervención, deterioro y afectación de los recursos que sustenta. Tal condición se asocia a la alteración que se evidencia sobre el ecosistema natural producto de las actividades de la zona agrícolas de la zona y el desarrollo del centro poblado.

Fuente: concesionaria aliadas para el progreso S.A.S. – G&R ingeniería y desarrollo S.A.S., 2016.

### 10.9.2. Tendencias de Calidad Ambiental “Sin Proyecto” (actual)

Las tendencias de la calidad ambiental actual, del AID del proyecto, se resumen en las siguientes:

- El mayor deterioro de la calidad ambiental, se encuentra en el componente florístico, debido a la intervención humana, que ha cambiado la estructura de los bosques y la composición florística, para dar paso a los usos actuales del suelo (cultivos y pastos principalmente).
- Se puede inferir que, sin el proyecto, se mantendrá la tendencia en el deterioro de la calidad ambiental actual.

### 10.10. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS CON EL PROYECTO

La identificación de los impactos dentro de la EEA, es el inicio, para el desarrollo del proceso de determinación de los impactos relevantes, y la selección y valoración de los impactos no internalizables, que son objeto de valoración económica. Se tiene en cuenta que la internalización de los impactos ambientales, se da si “las medidas de manejo, se garantizan que se cumplen las siguientes condiciones (Dixon & Pagiola, 1998 y la OCDE, 2002):

- La predictibilidad temporal y espacial del cambio biofísico.
- La alta certeza y exactitud en las medidas de prevención o corrección de dichos impactos y
- Los programas o medidas contempladas para realizar la corrección, tienen una efectividad en lo posible del 100%.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 45

En los casos en que alguna de las anteriores condiciones, deja de cumplirse, el impacto pasa a ser no internalizables y se incluye para la Valoración Económica.

Los impactos identificados en el EIA, se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 10. 11. Impactos ambientales por componentes**

COMPONENTE DEL MEDIO	Efecto	IMPACTOS
Geosférico	Afectación de la capa orgánica por la remoción de cobertura vegetal	Impacto asociado con las actividades constructivas, y con las actividades de retiro de cobertura vegetal y de descapote en las cuales la capa orgánica del suelo se remueve. Esto afecta de manera negativa la fertilidad del suelo.
	Aparición y/o incremento de erosión superficial	Durante las actividades constructivas para la construcción de la variante, se generan procesos de erosión hídrica y eólica superficial, que altera de manera directa la estabilidad del medio.
	Perdida del suelo productivo	Impacto asociado con la intervención de la franja requerida para la construcción de la variante de Hobo, se presentará pérdida del suelo (cambio en el uso del suelo) permanente que debe ser relacionado en los impactos de las actividades constructivas.
	Contaminación de suelos por hidrocarburos	Durante las actividades constructivas del proyecto como resultado de la utilización de maquinaria, el movimiento de tierras, la conformación de estructuras y la construcción de obras de drenaje para el manejo de aguas, el suelo puede sufrir cambios en la estructura, compactación, alteración del régimen de infiltración, así como derrames de combustibles, lubricantes y otras sustancias que pueden alterar sus propiedades físicas, químicas y biológicas que configuren contaminación del suelo.
	Generación de residuos sólidos	El desarrollo constructivo propuesto para la Variante, implica actividades que tienen como consecuencia la producción de residuos sólidos de tipo doméstico e industrial que representan un impacto en cuanto implica potenciales efectos de contaminación.
	Alteración del paisaje	Las distintas actividades constructivas, destacándose la remoción de cobertura vegetal y la intervención general del área propuesta para

	<p style="text-align: center;">ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000</p>	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 46

COMPONENTE DEL MEDIO	Efecto	IMPACTOS
		<p>dicha intervención, representan alteración de los escenarios naturales en el área de influencia directa.</p> <p>Al momento de la operación vial este impacto se presenta de manera positiva, en tanto ya no se presentan actividades constructivas que desarmonicen con el paisaje.</p>
Atmosférico	Contaminación por emisión de partículas	Durante las actividades de construcción de la variante, se generan incrementos en la concentración de partículas como resultado de las actividades de descapote, las excavaciones, el emplazamiento de vehículos, la operación de maquinaria, entre otras actividades.
	Contaminación Emisión de gases (metano, SO <sub>2</sub> y CO)	En este mismo sentido se reporta la emisión de gases que se debe fundamentalmente al funcionamiento de maquinarias y equipos y durante la etapa de operación el impacto es generado por la combustión incompleta de los hidrocarburos utilizados en los motores de los vehículos que se utilizarán en las actividades constructivas.
	Contaminación por Aumento en los niveles de ruido	Durante las actividades de construcción de la variante, se presentarán impactos por la operación de maquinaria y equipos necesarios para la obra, particularmente manifestándose en las áreas en las cuales se encuentra población vulnerable.
Hídrico	Aporte de aguas contaminantes al suelo y/o drenajes naturales	La afectación corresponde al aporte de sedimentos. La calidad del agua también se puede ver afectada durante la construcción del proyecto por la descarga de desechos líquidos y sólidos de tipo industrial y doméstico.
	Aporte de grasas y aceites (hidrocarburos) a los cuerpos de agua	Corresponde al aporte de grasas y aceites, en los cuerpos de agua en el área de influencia directa (Quebradas Hobo, Hobito y La Mojarra) del proyecto producto del manejo de lubricantes, aceites y otros productos requeridos para cada una de las actividades del proyecto.
	Aporte de sólidos a los cuerpos de agua por escorrentía superficial	Por la generación de residuos sólidos existe el riesgo de aportes a los cuerpos de agua producto de la escorrentía superficial.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCCA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	NOVIEMBRE DE 2016
		pág. 47

COMPONENTE DEL MEDIO	Efecto	IMPACTOS
	Problemas de inestabilidad en el cauce de las quebradas Hobo, Hobito y Mojarra	A causa de la construcción de los puentes en las quebradas Hobo, Hobito y la Mojarra, existe el riesgo de generación de inestabilidad por las actividades constructivas de dichos puentes.
Biótico	Alteración de la cobertura vegetal	En la fase de constructiva de la Variante de Hobo se incluyen actividades de retiro de cobertura vegetal. La importancia y magnitud de este impacto sobre la flora, está relacionada con los tipos de vegetación a afectar.
	Alteración de hábitats de fauna silvestre	El desmonte y remoción de la cobertura vegetal para la construcción de la variante, implica la pérdida de áreas utilizadas para alimentación, reproducción o reposo de las especies animales, que se manifestará como un impacto negativo.
	Incremento de atropellamiento de individuos de fauna silvestre	Por las actividades de operación de maquinaria, el transporte del material a los sitios de disposición final y el transporte de material desde la fuente de materiales en cierta forma, existe el riesgo, de incremento de atropellamiento de individuos de fauna silvestre.
	Afectación de ecosistemas acuáticos y fauna asociada- Quebradas Hobo, Hobito y Mojarra	Como resultado de la intervención por la construcción de los puentes en las quebradas Hobo, Hobito y la Mojarra, se anticipa la afectación de ecosistemas acuáticos.
Socio - económico	Generación (oferta, demanda) de empleo directo e indirecto	El desarrollo de proyectos de infraestructura de transporte genera localmente y de manera transitoria una oferta de empleo.
	Demanda de bienes y servicios	Durante la etapa constructiva de la variante y operación del proyecto, se puede presentar un aumento en la demanda de bienes y servicios que representan un beneficio para la comunidad local de Hobo.
	Afectación de áreas de interés arqueológico	Para la construcción de la Variante de Hobo se requiere intervenir una franja en donde potencialmente se puede generar afectación del patrimonio arqueológico.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	NOVIEMBRE DE 2016
		pág. 48

COMPONENTE DEL MEDIO	Efecto	IMPACTOS
	(Intervención del patrimonio arqueológico)	
	Intervención de predios	La construcción de la variante de Hobo implica la adecuación de una franja de terreno, lo cual representa la intervención de predios privados, que deben ser adquiridos por el ANI a través de la correspondiente gestión para la negociación predial.
	Afectación a la Infraestructura de servicios públicos existentes	Impactos que se prevén en el área de intervención por la construcción de la variante y una vez inicie la operación vial en el centro poblado de Hobo, el tránsito de vehículos de carga se restringirá exclusivamente a los que requieran indispensablemente cargar o descargar dentro del área urbana municipal.
	Afectación en la movilidad de peatones, automotores, motocicletas y bicicletas	Algunas de las actividades constructivas interferirán con los accesos existentes y por ende con la movilidad de peatones, automotores, motocicletas y bicicletas.
	Usos y restricciones en Vías	Para la realización de las actividades constructivas de la Variante de Hobo se requieren de cierres y/o restricciones eventuales de vías y accesos.
	Afectación de accesos veredales	En cuanto a los accesos Veredales que conducen a las veredas Agua Fría, Vilaco, Porvenir, estos son interceptados por el trazado de la variante y en consecuencia sufrirán alteraciones y modificaciones durante prácticamente todas las actividades de obra de construcción. (Se incluyen caminos de tránsito peatonal, accesos a fincas, accesos a una fábrica de pescados y a lagos piscícolas).
	Alteraciones en las condiciones de operación de la vía etapa constructiva	Impacto relacionado con los usos y restricciones, pues se requieren de cierres y/o restricciones eventuales de vías y accesos.
	Riesgo de accidentalidad	El riesgo de accidentalidad en una obra de infraestructura resulta casi imposible de ser llevado a cero y establecido que el mismo puede

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 49

COMPONENTE DEL MEDIO	Efecto	IMPACTOS
		hacerse evidente en cualquiera de las actividades de obra ya referenciadas.
	Afectación a construcciones habitacionales y/o comerciales del centro poblado de Hobo	Dada similar circunstancia atinente al tránsito de vehículos de carga por el área urbana del municipio de Hobo, en la etapa de operación de la variante vehicular, este impacto se considera en la medida que la disminución del tráfico de vehículos de carga redundará directamente en la disminución de afectaciones a construcciones habitacionales y/o comerciales.
	Afectación de actividades agrícola y pecuaria	El trazado de la Variante de Hobo afecta zonas donde se ejecutan actividades pecuarias y agrícolas, actividades económicas principales del municipio de Hobo.
	Afectación de la salud de la comunidad por particulado y ruido	Por algunas de las actividades constructivas se prevé el aumento de particulado y ruido, acciones que pueden afectar de cierta forma la salud de miembros de la comunidad más cercana de la variante de Hobo.
	Afectación a las Actividades Comerciales en el casco urbano de Hobo	Con la actividad de operación vial, este impacto se considera en la medida que la disminución del tráfico de vehículos por el casco urbano de Hobo afecta el comercio del municipio.
	Alteración de la cotidianidad, las costumbres y modos de vida	Este impacto se presenta para la zona del proyecto aún en cuanto no influye directamente sobre núcleos sociales o comunitarios y en consecuencia no altera en forma significativa las costumbres o modos de vida de los habitantes
	Alteración de los vínculos socioculturales	El proyecto no influye directamente sobre núcleos sociales o comunitarios y en consecuencia no altera significativamente los vínculos socioculturales.

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

### 10.10.1. Identificación y cuantificación de los impactos más relevantes

En la selección de los impactos ambientales más relevantes, se tienen en cuenta las sugerencias de la ANLA, correspondientes a los siguientes criterios:



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 50

- Nivel de importancia o significancia en la jerarquización de impactos: Considerando que el insumo más importante para realizar la EEA es el resultado de la Evaluación del Impacto Ambiental, ejercicio a través del cual se jerarquizan los impactos, de acuerdo con su nivel de significancia o de importancia; se consideran relevantes los impactos clasificados en los dos niveles que revisten mayor gravedad (para los impactos de carácter negativo) y mayor beneficio (para los impactos positivos), con relación a su estado inicial o línea base.
- La cuantificación física de los impactos (para la EEA), corresponde a medir en unidades cuantitativas, los impactos negativos (que luego se contabilizan como costos o egresos) y los impactos positivos (que corresponden a beneficios o ingresos), asociados con el proyecto, además se requiere la ubicación espacial y temporal y tener en cuenta que todo impacto refleja un cambio en la variable considerada, y por lo tanto, debe ser expresado en las mismas unidades, que la variable que se está observando o de la variable de aproximación, a la variable objetivo. Así, por ejemplo, cuando el bien o servicio ecosistémico, se refleja en una variable que mide área, la cuantificación del impacto se expresa en área de pérdida o afectada. O si el impacto sobre el área, se vincula con la producción de un bien, se expresa en una unidad que relacione el área y la producción del bien, por ejemplo, toneladas por hectárea; y como el valor resultante, se presenta el flujo de costos y beneficios, definiendo la unidad de tiempo y el efecto sobre la variable, por lo tanto la variación debe estar expresada en unidades que relacionan área, producción y tiempo, así: Toneladas por hectárea al mes (Ton/ha/mes).

#### 10.10.2. Impactos relevantes o representativos identificados no internalizables

Los impactos relevantes o representativos, no internalizables, identificados por EIA, se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 10. 12. Relación de impactos no internalizables**

IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES		CONDICIÓN
<b>Geosférico</b>	Afectación de la capa orgánica, Pérdida del suelo productivo.	No internalizable
	Cambio en el uso del suelo	No internalizable
	Alteración del paisaje	No internalizable
<b>Socioeconómico</b>	Generación de empleo productivo directo	No internalizable



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 51

IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES		CONDICIÓN
	Intervención de predios	No internalizable
	Incremento en el Valor de la Tierra	No internalizable
	Reducción de la oferta de empleo productivo	No internalizable
<b>Biótico</b>	Aprovechamiento Forestal (Alteración de la cobertura vegetal)	No internalizable
	Alteración de la cobertura vegetal (Alteración de hábitats de fauna silvestre, afectación de especies en veda)	No internalizable

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S, 2016.

El detalle de los impactos no internalizables, para su valoración, se presenta en la siguiente tabla:

**Tabla 10. 13. Detalle de los de impactos no internalizables, para su valoración**

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 52

IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES		DESCRIPCIÓN												
	Afectación de la capa orgánica.	<p>De acuerdo con las evaluaciones adelantadas para el EIA, se anticipa que se generará una afectación directa (área requerida por el proyecto) de 11.54 ha, con áreas en donde se identifica cobertura de pastos, cultivos, arbustal y vegetación secundaria.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">COBERTURAS</th> </tr> <tr> <th>COBERTURA</th> <th>Área (ha)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pastos</td> <td>6.11</td> </tr> <tr> <td>Mosaico de cultivos y otros</td> <td>3.62</td> </tr> <tr> <td>Protección</td> <td>1.09</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>10.82</td> </tr> </tbody> </table>	COBERTURAS		COBERTURA	Área (ha)	Pastos	6.11	Mosaico de cultivos y otros	3.62	Protección	1.09	TOTAL	10.82
	COBERTURAS													
	COBERTURA	Área (ha)												
Pastos	6.11													
Mosaico de cultivos y otros	3.62													
Protección	1.09													
TOTAL	10.82													
Cambio en el uso del suelo, Perdida del suelo productivo.	En el área de estudio, se encuentran coberturas de uso de mosaico de cultivos transitorios 3.62 ha, praderas 6.11 ha, uso protección 1.09 ha las cuales tendrán un cambio de uso con la construcción de las obras.													
Alteración del paisaje	De acuerdo con las evaluaciones adelantadas para el EIA, se anticipa que se generará una afectación de 11,54 ha (la totalidad del área de afectación) a lo largo de la intervención. Especialmente en las zonas donde hay cobertura vegetal arbórea .													
<b>Biótico</b>	Aprovechamiento Forestal (Alteración de la cobertura vegetal)	<p>Se anticipa que se generará una afectación a áreas en donde se identifica vegetación con algún alto grado de alteración:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">COBERTURAS</th> </tr> <tr> <th>COBERTURA</th> <th>INDIVIDUOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Árbóreos</td> <td>938</td> </tr> <tr> <td>Palmas</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>TOTAL</td> <td>942</td> </tr> </tbody> </table> <p>El impacto, además de estar evaluado desde la unidad de área, puede establecerse mediante un valor monetario de</p>	COBERTURAS		COBERTURA	INDIVIDUOS	Árbóreos	938	Palmas	4	TOTAL	942		
COBERTURAS														
COBERTURA	INDIVIDUOS													
Árbóreos	938													
Palmas	4													
TOTAL	942													

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 53

IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES		DESCRIPCIÓN
		su afectación y corresponde a desarrollar una compensación forestal.
	Alteración de la cobertura vegetal (Alteración de hábitats de fauna silvestre, afectación de especies en veda)	La afectación de hábitats de fauna silvestre está directamente unida a la afectación de la cobertura vegetal, por ende este impacto se asocia a la compensación propuesta para cobertura vegetal presentada en el impacto anterior, al igual que para las especies en veda, la cual se requiere solicitar el permiso de levantamiento y consecuente a esto las compensaciones por afectación de la diversidad biológica.
Socioeconómico	Intervención de predios	
	Incremento en el Valor de la Tierra	Se estima que por efecto del mejoramiento de la vía, el valor comercial de la tierra, en radio de 1.0 km, de las obras, tenga un incremento del 0.5%.
	Reducción de la oferta de empleo productivo	Por la reducción de las actividades agropecuarias, la oferta de empleo será el equivalente a 1.0 empleos.
	Generación de empleo productivo	Durante la construcción (12 meses) se generarán 111 empleos directo, además de un número significativo de empleos y actividades productivas indirectas.

Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S, 2016

### 10.10.3. Cuantificación biofísica de los cambios en los Bienes y Servicios Ecosistémicos, BSE

Corresponde a la determinación del cambio en los mismos (cuantificación biofísica), en unidades que expresen la afectación previsible del desarrollo del proyecto, manteniendo coherencia en la información requerida para el análisis económico.

Se relacionan a continuación la Cuantificación biofísica, específicamente.

**Tabla 10. 14. Impactos relevantes positivos y negativos / para cada componente**



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 54

IMPACTOS RELEVANTES POSITIVOS Y NEGATIVOS/PARA CADA COMPONENTE		IMPACTO		CUANTIFICACIÓN BIOFISICA	
COMPONENTE DEL MEDIO	IMPACTO	Positivo	Negativo	Unidad	Cantidad
Geosférico	Afectación de la capa orgánica, Perdida del suelo productivo.	X	X	Hectárea	10,82
	Cambio en el uso del suelo		X	Hectárea	10,82
	Alteración del paisaje		X	Hectárea	11,54
Socioeconómico	Generación de empleo productivo directo		X	Empleo	111
	Reducción de la oferta de empleo productivo	X		Empleo	1.0
Componente Biótico	Aprovechamiento Forestal (Alteración de la cobertura vegetal)		X	Individuos	942
	Alteración de la superficie (Alteración de hábitats de fauna silvestre)		X	Hectárea	10.82

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

#### 10.10.4. Análisis económico de impactos

Este análisis se realiza a partir de la jerarquización de impactos relevantes, para los impactos no internalizables, teniendo en cuenta que los Impactos internalizables, corresponden a los impactos ambientales que pueden ser evitados o corregidos, en su totalidad con la materialización de las medidas de manejo (de prevención y corrección).

Se parte de la descripción del impacto y la identificación de los servicios ecosistémicos comprometidos, indicando el impacto a considerar y registrando los bienes y servicios ecosistémicos previstos, en el área de influencia, que resultarían afectados, cumpliendo los siguientes pasos:

- Definición del indicador de estado



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	pág. 55

Para los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos, se especifica el indicador de estado, que describe la situación del componente, sin el proyecto, de manera que se tenga un valor inicial para comparar la situación que presenta el servicio ecosistémico.

- **Cuantificación del cambio del servicio ecosistémico**

Se define e indica la magnitud neta, del cambio biofísico de cada componente ambiental incluido en el análisis del impacto (grado de afectación).

- **Medida de manejo seleccionada**

Igualmente se indica el programa y las actividades del PMA, establecidos, para la prevención o corrección del impacto correspondiente.

- **Definición del indicador de resultado**

Corresponde al resultado esperado de la medida (indicador), definido como el valor final esperado a la efectividad de la medida de manejo. Estos indicadores se construyen en relación con el estado del componente y no con las actividades planteadas para el desarrollo de la medida de manejo, de forma que sea posible su verificación, tanto en la etapa de evaluación, como en la de seguimiento.

Por lo anterior, el valor del indicador definido, corresponde al valor esperado del mismo, después de la aplicación de la medida de manejo, dando cuenta del estado final esperado del servicio ecosistémico.

Para su interpretación se tiene presente que si la medida de manejo, no alcance la efectividad del 100% (de prevención o corrección), se argumentan las razones, y dicho impacto es excluido del análisis de internalización e incluido como impacto con efectos residuales (valorables).

- **Estimación de los costos ambientales**

Corresponde a la determinación y presentación de los costos de implementación de cada medida de manejo (por el EIA), teniendo en cuenta que para tal fin, la ANLA define que la estimación estará dada en términos de los costos de transacción (como los costos por escrituración de predios, o por los impuestos que se apliquen a las actividades), costos de operación (que son los que se generan por la actividad como tal, por ejemplo las siembras, los cerramientos, compras de predios, etc.) y costos de personal requerido para cada medida.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	pág. 56

### 10.10.5. Diferenciación de impactos

Este paso consiste en la separación de impactos internalizables y no internalizables, teniendo en cuenta:

- Los impactos ambientales internalizables, como ya se ha expresado, corresponden a aquellos impactos, generados por el proyecto, que pueden ser controlados en su totalidad, por las medidas contempladas dentro del Plan de Manejo Ambiental (PMA), del Estudio de Impacto Ambiental (EIA). Para los casos en que la propuesta de prevención o corrección de impactos ambientales, presentada como PMA, es sustentada en indicadores relacionados con cada componente (físico, biótico o socioeconómico), el valor de estas inversiones representa el costo de oportunidad de evitar el deterioro de la calidad ambiental, y en consecuencia, los rubros asociados al PMA en medidas de prevención y corrección, constituyen la fuente de información para desarrollar la trazabilidad del comportamiento de los impactos, que son objeto de seguimiento ambiental.
- Los impactos ambientales no internalizables, igualmente como ya se ha indicado, corresponden a aquellos impactos generados por el proyecto, que no pueden controlarse mediante medidas de manejo, y para su valoración, se consideran criterios propios del contexto de las áreas de interés para el desarrollo de los proyectos, obras o actividades, tales como la fragilidad, sensibilidad o vulnerabilidad ambiental (siendo algunos ejemplos, las áreas naturales únicas, o con baja representatividad ecosistémica y áreas prioritarias para la conservación, entre otros).
- La cuantificación biofísica, de los cambios en los Bienes y Servicios Ambientales, BSE, definidos en la Línea Base, determina los BSE asociados a los impactos relevantes, para luego proceder a la determinación del cambio en los mismos (cuantificación biofísica); para lo cual en el EIA, define las unidades en las que expresa la afectación previsible, las cuales se mantienen en la información usada para el análisis económico.
- El análisis económico de impactos, que se realiza a partir de la diferenciación de los impactos relevantes (división en términos de los impactos internalizables y no internalizables), por categorías, observando la siguiente estructura:

Para los impactos no internalizables (para el análisis económico), se sigue el siguiente esquema procedimental:



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	pág. 57

- a. Descripción del impacto e identificación de los servicios ecosistémicos comprometidos, con la información consignada en la Línea Base del Estudio de Impacto Ambiental.
- b. Registro de los bienes y servicios ecosistémicos, previstos en el área de influencia y que resultarían afectados como consecuencia de la ocurrencia del impacto analizado.
- c. Definición de los indicadores cuantitativos de estado, para los componentes biótico, abiótico y socioeconómico, con la información de la Línea Base, especificando la situación sin proyecto, de manera que se tenga un valor inicial para comparar la situación con el proyecto.
- d. Cuantificación del cambio del servicio ecosistémico o determinación de la magnitud neta, del cambio biofísico de cada componente ambiental incluido en el análisis del impacto.
- e. Medida de manejo seleccionada e indicadores asociados, indicando el programa y las actividades del PMA establecidas, para la prevención o corrección del impacto correspondiente (Indicadores relacionados con el estado del componente, de forma que sea posible la verificación de su efectividad, tanto en la etapa de evaluación, como en la de seguimiento).

El valor del indicador determinado, corresponde al valor esperado del mismo, después de la aplicación de la medida de manejo, dando cuenta del estado final esperado del servicio ecosistémico (Grado de efectividad de la medida de manejo).

- f. Resultado esperado de la medida (indicador), indicando el valor esperado del indicador con la aplicación completa de la medida de manejo (En la eventualidad de que un impacto no alcance la efectividad del 100%, de prevención o corrección, se argumentan las razones, y excluye del análisis de internalización y se suma a los impactos valorables, por su efecto residual).
- g. Estimación de los costos ambientales anuales, que corresponde a los costos de implementación de la medida de manejo, cuya estimación (acorde con lo definido por la ANLA), se realiza en términos de los costos de transacción (como los costos por escrituración de predios, o por los impuestos que se apliquen a las actividades), los costos de operación (que son los que se generan por la actividad como tal, por ejemplo las siembras, los cerramientos, compras de predios, etc.) y los costos de personal requerido para cada medida.

Los resultados de la jerarquización de los impactos, se presentan en la siguiente tabla:



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	NOVIEMBRE DE 2016
		pág. 58

Tabla 10. 15. Análisis de impactos NO Internalizables y de Efectos Residuales, para la EEA

Impacto a considerar en el análisis de internalización	Bienes y servicios ecosistémicos que resultarían afectados	Indicador de estado (Situación sin proyecto o valor inicial)	Magnitud neta del cambio biofísico ((grado de afectación).	Programa y actividades del PMA (prevención o corrección del impacto)	Valor esperado del indicador de resultado (con la aplicación de la medida de manejo)	Costos de implementación de la medida de manejo	Clasificación del impacto	
							No Internalizabl	Efecto residual
Afectación de la capa orgánica, Pérdida del suelo productivo.	Bienes: Suelo  Servicios: Protección del suelo, generación de ingresos, alimentos y empleo	La condición actual del sitio de modificación, corresponde a una zona con pendientes suaves, con coberturas vegetales secundarias las cuales prestan varios servicios Ecosistémicos como protección al suelo, pastos y cultivos.	La proyección del cambio en la condición descrita corresponde a cultivos de arroz y tabaco y ganaderías extensivas y áreas de protección, de las cuales, se desmontará la vegetación puntual al sitio de afectación y se realizará	Manejo morfológico y paisajístico  Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote.	Conformación de áreas del sitio de modificación, en donde se incorporará especies forestales como medida de manejo al paisajismo.	\$ ....., corresponde a las medidas de manejo propuestas para el sitio de modificación.	X	-20%

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	NOVIEMBRE DE 2016
		pág. 59

Impacto a considerar en el análisis de internalización	Bienes y servicios ecosistémicos que resultarían afectados	Indicador de estado (Situación sin proyecto o valor inicial)	Magnitud neta del cambio biofísico ((grado de afectación).	Programa y actividades del PMA (prevención o corrección del impacto)	Valor esperado del indicador de resultado (con la aplicación de la medida de manejo)	Costos de implementación de la medida de manejo	Clasificación del impacto	
							No Internalizabl	Efecto residual
			estabilización a los taludes expuestos, mediante a obras de ingeniería.					
Cambio en el uso del suelo	Bienes: Suelo Servicios: Fijación de nutrientes	La condición es que actualmente existe una cobertura que funciona como fijador de nutrientes	Al realizar el alineamiento del trazado, se presentará cambio de uso de los suelos.	Compensación, por la reducción en la producción.	Apoyos en áreas diferentes al sitio de modificación, en donde se incorporará actividades productivas.	\$ ....., corresponde a las medidas de manejo propuestas para el sitio de modificación.	X	-20%
Alteración del paisaje	Bien Cultural	La condición actual es que existe una zona con coberturas vegetales arbóreas	Se realizará una afectación del	Mediante el proyecto: "manejo paisajístico"	Recuperación paisajística de la zona de estudio	\$.....	X	-40%

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	NOVIEMBRE DE 2016
		pág. 60

Impacto a considerar en el análisis de internalización	Bienes y servicios ecosistémicos que resultarían afectados	Indicador de estado (Situación sin proyecto o valor inicial)	Magnitud neta del cambio biofísico ((grado de afectación).	Programa y actividades del PMA (prevención o corrección del impacto)	Valor esperado del indicador de resultado (con la aplicación de la medida de manejo)	Costos de implementación de la medida de manejo	Clasificación del impacto	
							No Internalizabl	Efecto residual
		asociadas a los cuerpos de agua y zonas de cultivos y pastos	paisaje en un área de 11,54 ha					
Aprovechamiento Forestal (Alteración de la cobertura vegetal)	Bienes: Madera, Alimento Vegetal,  Servicios: Refugio de Especies	El área a ser afectada se encuentra, entre vegetación secundaria y arbustal.	A partir de la caracterización en campo, se pudo cuantificar los individuos forestales localizados sobre la vegetación secundaria y arbustal.	Manejo de aprovechamiento forestal.	Aprovechamiento forestal de individuos forestales	\$ ....., corresponde a los costos de aprovechamiento según el rango de altura, e incluye todos los elementos de seguridad.	X	-30%

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	NOVIEMBRE DE 2016
		pág. 61

Impacto a considerar en el análisis de internalización	Bienes y servicios ecosistémicos que resultarían afectados	Indicador de estado (Situación sin proyecto o valor inicial)	Magnitud neta del cambio biofísico ((grado de afectación).	Programa y actividades del PMA (prevención o corrección del impacto)	Valor esperado del indicador de resultado (con la aplicación de la medida de manejo)	Costos de implementación de la medida de manejo	Clasificación del impacto	
							No Internalizabl	Efecto residual
Alteración de la cobertura vegetal (Alteración de hábitats de fauna silvestre, afectación de especies en veda)	Bienes: Animales  Servicios: Control Biológico	Una parte significativa de los registros de fauna realizados corresponden al hábitat de vegetación secundaria, lo que convierte a dicho hábitat en zonas claves para las especies faunísticas registradas tanto aves, anfibios, reptiles y mamíferos	La alteración sobre la fauna se reduce a el cambio de las áreas de cobertura vegetal, lo que significa una alteración muy baja sobre la fauna silvestre.	Manejo de fauna  Programa de protección y conservación de hábitats.	Corresponde a las jornadas de Ahuyentamiento, rescate y traslado de fauna silvestre.	El valor de estas jornadas ascienden a \$ ....	X	-30%
Generación de empleo	Empleo	Situación de desempleo actual del 12.6%	Incremento en la oferta de empleo productivo	Programa "Contratación de mano de obra"	111 empleos directos durante la etapa	??	X	10%

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	NOVIEMBRE DE 2016
		pág. 62

Impacto a considerar en el análisis de internalización	Bienes y servicios ecosistémicos que resultarían afectados	Indicador de estado (Situación sin proyecto o valor inicial)	Magnitud neta del cambio biofísico ((grado de afectación).	Programa y actividades del PMA (prevención o corrección del impacto)	Valor esperado del indicador de resultado (con la aplicación de la medida de manejo)	Costos de implementación de la medida de manejo	Clasificación del impacto	
							No Internalizabl	Efecto residual
productivo directo					contractiva (12 meses) Generación de empleo directo			
Intervención de predios								
Incremento en el Valor de la Tierra	Por efecto del mejoramiento de la vía.	Incremento del valor comercial de la tierra, en radio de 1.0 km, de las obras.	Incremento del 0.5%.	Programas del componentes social.			X	0.5%
Reducción de la oferta de empleo productivo	Empleo generado por las actividades productivas actuales	Los cultivos transitorios y la ganadería, reducidos dejarán de generar empleo.	El equivalente a 111 empleos.	Compensación, por la reducción en la producción.	Apoyos en áreas diferentes al sitio de modificación, en donde se incorporará	\$ ....., corresponde a las medidas de manejo propuestas para	X	-20%

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	NOVIEMBRE DE 2016
		pág. 63

Impacto a considerar en el análisis de internalización	Bienes y servicios ecosistémicos que resultarían afectados	Indicador de estado (Situación sin proyecto o valor inicial)	Magnitud neta del cambio biofísico ((grado de afectación).	Programa y actividades del PMA (prevención o corrección del impacto)	Valor esperado del indicador de resultado (con la aplicación de la medida de manejo)	Costos de implementación de la medida de manejo	Clasificación del impacto	
							No Internalizabl	Efecto residual
					actividades productivas.	el sitio de modificación.		

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

La descripción de los beneficios directos e indirectos y de las externalidades, resultado de la aplicación de las medidas de manejo, se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 10. 16. Análisis de impactos NO Internalizables y de Efectos Residuales, para la EEA**



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	NOVIEMBRE DE 2016
		pág. 64

VARIANTE HOBO						
PROGRAMA	MEDIO	PROYECTO	IMPACTO A QUE RESPONDEN	IMPACTOS NO INTERNALIZABLES	COSTOS DE LA MEDIDA DE MANEJO	DESCRIPCIÓN DE BENEFICIOS DIRECTOS E INDIRECTOS Y EXTERNALIDADES DE LAS MEDIDAS DE MANEJO
DESARROLLO CONSTRUCTIVO DEL PAR VIAL	MEDIO ABIÓTICO	Manejo morfológico y paisajístico	Afectación de la capa orgánica por la remoción de cobertura vegetal	X	Costo incluido dentro del presupuesto de obra	Garantía de que prevalezcan las óptimas condiciones de la obra, favoreciendo el paisajismo, mediante el manejo del descapote.
			Alteración del paisaje	X		
			Alteración de la cobertura vegetal	X		
			Aparición y/o incremento de erosión superficial	X		
		Manejo de acopio temporal, Equipos y Maquinaria	Afectación de la capa orgánica por la remoción de cobertura vegetal	X	Costo incluido dentro del presupuesto de obra	
			Contaminación de suelos por hidrocarburos	X		
Contaminación Emisión de gases (metano, SO2 y CO)	X					

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	NOVIEMBRE DE 2016
		pág. 65

VARIANTE HOBO						
PROGRAMA	MEDIO	PROYECTO	IMPACTO A QUE RESPONDEN	IMPACTOS NO INTERNALIZABLES	COSTOS DE LA MEDIDA DE MANEJO	DESCRIPCIÓN DE BENEFICIOS DIRECTOS E INDIRECTOS Y EXTERNALIDADES DE LAS MEDIDAS DE MANEJO
			Contaminación por aumento en los niveles de ruido	X		
			Aporte de aguas contaminantes al suelo y/o drenajes naturales	X		
		Manejo de residuos sólidos y líquidos domésticos, industriales y especiales	Generación de residuos sólidos		Costo incluido dentro del presupuesto de obra	En cuanto a los beneficios a la comunidad además de no generar vertimientos que contaminen los recursos utilizados por la comunidad es contar con condiciones adecuadas para el trabajo.
			Aporte de aguas contaminantes al suelo y/o drenajes naturales			
			Aporte de grasas y aceites (hidrocarburos) a los cuerpos de agua			
			Aporte de sólidos a los cuerpos de agua por escorrentía superficial			

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	NOVIEMBRE DE 2016  pág. 66

VARIANTE HOBO						
PROGRAMA	MEDIO	PROYECTO	IMPACTO A QUE RESPONDEN	IMPACTOS NO INTERNALIZABLES	COSTOS DE LA MEDIDA DE MANEJO	DESCRIPCIÓN DE BENEFICIOS DIRECTOS E INDIRECTOS Y EXTERNALIDADES DE LAS MEDIDAS DE MANEJO
		Manejo de cruces de cuerpos de agua	Alteración de cauces por construcción de obras hidráulicas		Costo incluido dentro del presupuesto de obra	Se conoce las condiciones fisicoquímicas, bacteriológicas e hidrobiológicas de los drenajes a ser afectados; esto implica realizar seguimiento de dichas condiciones al momento de realizar los procesos constructivos, mediante monitoreos a los cuerpos hídricos.
			Aporte de aguas contaminantes al suelo y/o drenajes naturales			
			Aporte de grasas y aceites (hidrocarburos) a los cuerpos de agua			
			Aporte de sólidos a los cuerpos de agua por escorrentía superficial			
			Contaminación por emisión de partículas		Costo incluido	Estas medidas corresponden al

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	NOVIEMBRE DE 2016
		pág. 67

VARIANTE HOBO						
PROGRAMA	MEDIO	PROYECTO	IMPACTO A QUE RESPONDEN	IMPACTOS NO INTERNALIZABLES	COSTOS DE LA MEDIDA DE MANEJO	DESCRIPCIÓN DE BENEFICIOS DIRECTOS E INDIRECTOS Y EXTERNALIDADES DE LAS MEDIDAS DE MANEJO
		Manejo de fuentes de emisiones y ruido	Contaminación Emisión de gases (metano, SO2 y CO)		dentro del presupuesto de obra	control de las emisiones de contaminantes a la atmósfera y la generación de ruido ambiental, que se puedan generar por el desarrollo del proyecto.
			Contaminación por aumento en los niveles de ruido			
	MEDIO BIÓTICO	Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote	Alteración de la cobertura vegetal	X	Costo incluido dentro del presupuesto de obra	Protección de la escasa vegetación en cercanías a los dos cuerpos de agua, la cual se no se considera como afectable por el desarrollo del proyecto
			Activación o inducción de procesos erosivos en taludes de baja altura.	X		
			Alteración del paisaje			
			Afectación de la calidad del hábitat terrestre			

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	NOVIEMBRE DE 2016
		pág. 68

VARIANTE HOBO						
PROGRAMA	MEDIO	PROYECTO	IMPACTO A QUE RESPONDEN	IMPACTOS NO INTERNALIZABLES	COSTOS DE LA MEDIDA DE MANEJO	DESCRIPCIÓN DE BENEFICIOS DIRECTOS E INDIRECTOS Y EXTERNALIDADES DE LAS MEDIDAS DE MANEJO
		Manejo de fauna	Alteración del habitat	X	\$15.000.000	Las labores de capacitación son un beneficio para la comunidad en el sentido que se garantiza el respeto y protección de los escasos recursos faunísticos identificados en el área de influencia del proyecto.
			Incremento en el atropellamiento de individuos de fauna silvestre	X		
			Incremento de demanda de recursos naturales			
			Afectación de especies focales (En categorías de amenaza, migratorias, endémicas, casi endémicas y restringidas a un hábitat).			
		Manejo del aprovechamiento forestal	Alteración de la cobertura vegetal	X	\$10.000.000	
			Alteración de hábitats de fauna silvestre			

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	NOVIEMBRE DE 2016
		pág. 69

VARIANTE HOBO						
PROGRAMA	MEDIO	PROYECTO	IMPACTO A QUE RESPONDEN	IMPACTOS NO INTERNALIZABLES	COSTOS DE LA MEDIDA DE MANEJO	DESCRIPCIÓN DE BENEFICIOS DIRECTOS E INDIRECTOS Y EXTERNALIDADES DE LAS MEDIDAS DE MANEJO
			Afectación del paisaje	X		
			Afectación de la calidad del hábitat terrestre			
		Programa de protección y conservación de hábitats	Afectación cobertura vegetal de importancia ecosistémica, de manera muy especial en la zona de Reserva Forestal de la Amazonia	X	\$375.100.000	
		Revegetalización y/o reforestación en áreas especiales	Alteración de la cobertura vegetal		\$35.000.000	Medidas asociadas al paisajismo y empedradización de los terraplenes
			Alteración de la cobertura vegetal			

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	NOVIEMBRE DE 2016
		pág. 70

VARIANTE HOBO						
PROGRAMA	MEDIO	PROYECTO	IMPACTO A QUE RESPONDEN	IMPACTOS NO INTERNALIZABLES	COSTOS DE LA MEDIDA DE MANEJO	DESCRIPCIÓN DE BENEFICIOS DIRECTOS E INDIRECTOS Y EXTERNALIDADES DE LAS MEDIDAS DE MANEJO
		Conservación de Especies Vegetales o en Veda	Tala y Poda		Costo incluido dentro del presupuesto de obra	Las labores de rescate y traslado de las especies de flora en veda suministra un beneficio a la sociedad en el sentido que se garantiza la protección de individuos pertenecientes, de especies consideradas como de alta vulnerabilidad eco sistémica. En cuanto a la compensación por perdida de biodiversidad (Levantamiento de Veda), el beneficio
			Descapote y desmonte en áreas sensibles por cobertura			

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	NOVIEMBRE DE 2016
		pág. 71

VARIANTE HOBO						
PROGRAMA	MEDIO	PROYECTO	IMPACTO A QUE RESPONDEN	IMPACTOS NO INTERNALIZABLES	COSTOS DE LA MEDIDA DE MANEJO	DESCRIPCIÓN DE BENEFICIOS DIRECTOS E INDIRECTOS Y EXTERNALIDADES DE LAS MEDIDAS DE MANEJO
						está relacionado con la ampliación de las zonas boscosas en donde se protegen las especies de flora, se refugia la fauna y se propone la protección de los recursos hídricos.
	MEDIO SOCIOECONÓMICO	Educación y capacitación al personal vinculado a la concesion	Demanda de bienes y servicios		Costo incluido dentro del presupuesto de obra	Además de generar un beneficio temporal y directo a las familias del trabajador, se contribuye al aumento en la dinámica económica al generarse demanda de bienes y servicios
			Alteración de la cotidianidad, las costumbres y modos de vida	X		

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	NOVIEMBRE DE 2016
		pág. 72

VARIANTE HOBO						
PROGRAMA	MEDIO	PROYECTO	IMPACTO A QUE RESPONDEN	IMPACTOS NO INTERNALIZABLES	COSTOS DE LA MEDIDA DE MANEJO	DESCRIPCIÓN DE BENEFICIOS DIRECTOS E INDIRECTOS Y EXTERNALIDADES DE LAS MEDIDAS DE MANEJO
						a ser cubiertos localmente.
		Programa de atención al usuario	Generación (oferta, oportunidad, demanda) de empleo directo e indirecto		Costo incluido dentro del presupuesto de obra	
			Demanda de bienes y servicios	X		
			Intervención de patrimonio arqueológico	X		
			Intervención de predios			
		Información y Comunicación a Comunidades, Usuarios de la	Generación (oferta, oportunidad, demanda) de empleo directo e indirecto	X	Costo incluido dentro del	La buena imagen que se proyecta para el ANI y el Estado como ejecutores del
			Demanda de bienes y servicios	X		



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	NOVIEMBRE DE 2016
		pág. 73

VARIANTE HOBO						
PROGRAMA	MEDIO	PROYECTO	IMPACTO A QUE RESPONDEN	IMPACTOS NO INTERNALIZABLES	COSTOS DE LA MEDIDA DE MANEJO	DESCRIPCIÓN DE BENEFICIOS DIRECTOS E INDIRECTOS Y EXTERNALIDADES DE LAS MEDIDAS DE MANEJO
		Vía, Organizaciones y Autoridades Locales	Intervención de patrimonio arqueológico		presupuesto de obra	proyecto y para este caso la construcción de la variante en el municipio de Hobo
			Intervención de predios			
			Reubicación de familias por afectación predial	X		
			Afectación de infraestructura de servicios públicos existentes			
			Afectación de la movilidad de peatones, automotores, motocicletas y bicicletas	X		
			Afectación a accesos veredales	X		

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	NOVIEMBRE DE 2016
		pág. 74

VARIANTE HOBO							
PROGRAMA	MEDIO	PROYECTO	IMPACTO A QUE RESPONDEN	IMPACTOS NO INTERNALIZABLES	COSTOS DE LA MEDIDA DE MANEJO	DESCRIPCIÓN DE BENEFICIOS DIRECTOS E INDIRECTOS Y EXTERNALIDADES DE LAS MEDIDAS DE MANEJO	
			Alteraciones en las condiciones de operación de la vía existente en la etapa constructiva	X			
			Afectación de actividades agrícola, pecuaria	X			
		Apoyo a la Capacidad de Gestión Institucional y Fortalecimiento Económico Regional		Generación (oferta, oportunidad, demanda) de empleo directo e indirecto		Costo incluido dentro del presupuesto de obra	Mejora de capacidad de respuesta de las asociaciones, frente a los retos que propone en general la vida cotidiana de las Juntas de Acción Comunal como principales grupos a
				Demanda de bienes y servicios			
				Intervención de patrimonio arqueológico			
				Intervención de predios			

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	NOVIEMBRE DE 2016
		pág. 75

VARIANTE HOBO						
PROGRAMA	MEDIO	PROYECTO	IMPACTO A QUE RESPONDEN	IMPACTOS NO INTERNALIZABLES	COSTOS DE LA MEDIDA DE MANEJO	DESCRIPCIÓN DE BENEFICIOS DIRECTOS E INDIRECTOS Y EXTERNALIDADES DE LAS MEDIDAS DE MANEJO
			Reubicación de familias por afectación predial	X		los cuales estaría dirigido el ejercicio.
			Afectación de infraestructura de servicios públicos existentes			
			Afectación de actividades agrícola, pecuaria	X		
		Movilidad Segura en Áreas Aledañas a Frentes de Obra	Afectación de la movilidad de peatones, automotores, motocicletas y bicicletas	X	Costo incluido dentro del presupuesto de obra	Mejoramiento integral de la operación vial en la zona.
			Afectación de accesos veredales.	X		
			Alteraciones en las condiciones de operación de la vía existente en la etapa constructiva	X		

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	NOVIEMBRE DE 2016
		pág. 76

VARIANTE HOBO						
PROGRAMA	MEDIO	PROYECTO	IMPACTO A QUE RESPONDEN	IMPACTOS NO INTERNALIZABLES	COSTOS DE LA MEDIDA DE MANEJO	DESCRIPCIÓN DE BENEFICIOS DIRECTOS E INDIRECTOS Y EXTERNALIDADES DE LAS MEDIDAS DE MANEJO
			Riesgo de accidentes	X		
		Acompañamiento a la Gestión Sociopredial	Demanda de bienes y servicios		Costo incluido dentro del presupuesto de obra	La adquisición predial incluye la aplicación de los Factores Sociales definidos por el ANI para la compra de predios y la afectación de viviendas.
			Intervención de predios			
			Reubicación de familias por afectación predial	X		
			Afectación de infraestructura de servicios públicos existentes			
			Afectación de la movilidad de peatones, automotores, motocicletas y bicicletas	X		
			Afectación a accesos veredales	X		

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	NOVIEMBRE DE 2016
		pág. 77

VARIANTE HOBO						
PROGRAMA	MEDIO	PROYECTO	IMPACTO A QUE RESPONDEN	IMPACTOS NO INTERNALIZABLES	COSTOS DE LA MEDIDA DE MANEJO	DESCRIPCIÓN DE BENEFICIOS DIRECTOS E INDIRECTOS Y EXTERNALIDADES DE LAS MEDIDAS DE MANEJO
		Manejo y Control de Infraestructura Social	Reubicación de familias por afectación predial	X	Costo incluido dentro del presupuesto de obra	
			Afectación de infraestructura de servicios públicos existentes			
			Afectación a accesos veredales	X		
			Afectación de actividades agrícola, pecuaria	X		
		Patrimonio Arqueológico	Intervención del Patrimonio Arqueológico.		\$76.000.000	Capacitación cultural de las comunidades

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 78

### 10.11. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES RELEVANTES RESIDUALES Y DE LOS IMPACTOS NO INTERNALIZABLES

Finalmente, para la valoración de los impactos ambientales residuales y los impactos no internalizables, se aplicó el enfoque de preferencias reveladas y declaradas, incorporando los valores determinados, al flujo de beneficios y costos.

La consolidación del valor monetario de las externalidades positivas o beneficios de las medidas de manejo, junto con la valoración de los impactos no internalizables, los efectos residuales negativos y las externalidades negativas, constituyen los insumos para la construcción del flujo de Beneficios y Costos y la determinación de los indicadores de evaluación.

Las externalidades positivas, para los casos que aplica, corresponden a beneficios como por ejemplo, contribución al mejoramiento de la conservación y calidad de las fuentes de agua, a la reducción de la presencia de enfermedades en la población, por mejoramiento de las condiciones de salubridad, a la reducción de gastos en servicios médicos para la sociedad (población residente en el área de influencia del proyecto); a la conservación de especies de fauna y de flora, la reducción de los tiempos de viaje y los costos de transporte, etc.

Igualmente, se especifica que el procedimiento aplicado a la valoración económica de los impactos ambientales, corresponde a lo indicado en el “Manual Técnico de Valoración Económica de Impactos Ambientales” (CEDE – MAVDT, 2010), para el uso del ACB económico ambiental, como elemento válido, para la toma de decisiones, e incluye:

- 1 Definición del Proyecto a Evaluar
- 2 Identificación de los Impactos del Proyecto
- 3 Identificación de los Impactos más Relevantes
- 4 Cuantificación Física de los Impactos más Relevantes
- 5 Determinación de los impactos no internalizables y de los efectos residuales
- 6 Valoración Monetaria de los Impactos más Relevantes no internalizables, y de los efectos residuales,
- 7 Descontar el Flujo de Beneficios y Costos

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 79

- 8 Obtención de los Principales Criterios de Decisión
- 9 Análisis de Sensibilidad
- 10 Interpretación de los resultados de los indicadores calculados

Los impactos considerados son:

#### 10.11.1. Valoración de la afectación por cambio en el uso del suelo

Para determinar el valor del impacto no internalizable, correspondiente a la afectación de la capa orgánica y al cambio de uso del suelo, se toma como referencia la reducción de producción por dichas alteraciones, lo cual que representa el costo de oportunidad, al sacrificar la posibilidad de desarrollar actividades productivas, a cambio de dedicar los suelos a la construcción de la infraestructura, para la materialización del proyecto, considerando la actividad pecuaria (área en pastos) y la actividad agrícola (área en cultivos).

- **Valoración de la reducción producción pecuaria**

Los parámetros para la valoración de las reducciones en la producción pecuaria, por efectos de la materialización del proyecto, fueron aportados por EIA (Línea base socio-económica), los cuales correspondieron a área en pastos, con su respectiva capacidad de carga en UGG, costos de producción, indicadores de productividad y valor anual de la producción, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 10. 17. Indicadores de productividad y valoración monetaria, de la producción pecuaria, que se dejará de obtener a raíz de la ejecución del proyecto**

INDICADOR	UNIDAD	CANTIDAD
Área en pastos	ha	6,11
Capacidad de carga de los pastos.	Cabezas/ha	10,8
Rendimiento de producción de leche	L/vaca/año	800
Periodo de lactancia	Días/año	240
Precio del jornal tradicional.	\$ de 2015/jornal	25.000

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 80

INDICADOR	UNIDAD	CANTIDAD
Demanda de mano de obra para la ganadería.	Jor./ha/año	1.2
Precio de la leche en finca	\$ de 2015/litro	800
Valor anual de la reducción en la producción	\$ de 2014	3.128.320
Costo anual de la producción	\$ de 2014/jornal	938.496
Reducción anual del beneficio	\$ de 2014	2.189.824
Valor anual de reducción de la oferta de trabajo	\$ de 2014	183.300

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

El valor monetario anual, de la producción potencial pecuaria que se dejaría de obtener a raíz del cambio de uso del suelo, por la ejecución del proyecto, sería de \$ 3.128.320 de 2016 y la reducción de la oferta de empleo productivo sería de \$183.300 de 2016, por año, como se muestra en la tabla anterior.

#### 10.11.2. Valor monetario de la producción agrícola, que se dejará de obtener a raíz de la ejecución del proyecto

Los parámetros para la valoración de las reducciones en la producción agrícola, por efectos de la materialización del proyecto, fueron aportados por EIA (Línea base socio-económica), los cuales correspondieron a área en pastos, con su respectiva capacidad de carga en UGG, costos de producción, indicadores de productividad y valor anual de la producción, los cuales se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 10. 18. Indicadores de productividad y valoración monetaria, de la producción agrícola, que se dejará de obtener a raíz de la ejecución del proyecto**



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 81

INDICADOR	UNIDAD	CANTIDAD
Área en pastos	ha	3,62
Intensidad de uso del suelo.	Cosechas/año	1,5
Rendimiento de producción agrícola	Ton./ha/cosecha	6.0
Periodo productivo	Días/año	1.0
Precio del jornal tradicional.	\$ de 2016/jornal	25.000
Demanda de mano de obra para la agricultura.	Jor./ha/año	18,0
Precio de los productos agrícolas	\$ de 2016/ton.	1100.000
Valor anual de la reducción en la producción	\$ de 2016/jornal	35.838.000
Costo anual de la producción	\$ de 2016/jornal	28.670.400
Reducción anual del beneficio	\$ de 2016/jornal	7.167.600
Valor anual de reducción de la oferta de trabajo	\$ de 2016/jornal	1.629.000

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

El valor monetario anual, de la reducción del beneficio, de la producción potencial agrícola, a raíz del cambio de uso del suelo, por la ejecución del proyecto, sería de \$ 35.838.000 de 2016 y la reducción de la oferta de empleo productivo sería de \$1.629.000 de 2016, por año, como se muestra en la tabla anterior.

### 10.11.3. Valoración monetaria de los efectos por la alteración de la cobertura vegetal

Para determinar el valor económico del impacto por disminución de cobertura vegetal, se parte del valor de los bienes y servicios que ofrece este recurso, que corresponden al uso indirecto (provisión de servicios de protección de suelos, regulación del flujo hídrico y captura de CO<sub>2</sub>).



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	pág. 82

La valoración monetaria, de los efectos por la alteración de la cobertura vegetal, en el caso de la materialización de este proyecto, de acuerdo con la información disponible, se hace para la variación correspondiente al régimen de escorrentía, aplicando los siguientes criterios:

- Una hectárea que recibe, determinados mm/año de precipitación puede aportar una fracción de esta (en m<sup>3</sup>) durante tres meses secos del año. El valor de este volumen de agua es el beneficio del proyecto, que se dejaría de percibir y por tanto se constituye en un costo ambiental.
- Para una precipitación media anual que en la zona del proyecto es de 1.700 mm/año, se ha estimado que sería equivalente a 17.000 m<sup>3</sup>/ha-año<sup>5</sup>
- El número de hectáreas de cada tipo de bosque, es aportado por el EIA.
- El valor del metro cúbico de agua de \$ 920,9 corresponde a la tarifa promedio en pesos por m<sup>3</sup> actualizada para el año 2015, según datos de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios.
- Se aplica la tasa por uso de agua que fijó el Ministerio de Ambiente en el año 2004, mediante la Resolución 240 de 2004, no obstante cada Corporación Autónoma Regional, puede fijar la que le corresponde mediante Resolución. El Valor de la Tasa de Utilización de Agua – TUA, incorpora el coeficiente de escasez del recurso. Además, se tiene claridad sobre que la TUA representa solamente, el valor de uso del recurso, es decir no se contemplan otros servicios del agua. Desde el punto de vista teórico el valor de la tasa representa el valor de la productividad marginal del recurso o el valor del impacto por extracción, y dado que el monto de pago mínimo es definido por la autoridad ambiental competente, sin embargo, se considera que dicha, representa un buen indicador del valor de uso del recurso agua.
- Se considera un periodo de cinco (5) años en los que no habrá beneficios por regulación hídrica, los cuales comprenden: Un primer año durante la tala y la plantación y cuatro años que tardan en recuperarse los bosques, una vez han sido plantados, lo que se conoce como la fase sucesional o arbustiva.

5.La precipitación promedio en el área del proyecto de acuerdo a la información obtenida en las estaciones pluviométricas seleccionadas para la caracterización climática en el EIA (2011), registra un valor intermedio es de 1.700 mm anuales. La conversión utilizada fue la siguiente: 1mm equivale a 10m<sup>3</sup> /ha por lo tanto esto corresponde a 17.000 m<sup>3</sup>/ha/año en la del proyecto.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 83

- De acuerdo con los criterios anteriores y tomando como afectación el equivalente a 100.0 ha, se determinó que el valor monetario anual, de los efectos de la alteración de la cobertura vegetal, a raíz de la ejecución del proyecto, es de \$21.792.178, como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 10. 19. Valoración económica de la alteración en el régimen de escorrentía**

ITEM	Bosque
Nº Hectáreas	7,2
Regulación hídrica 17000 m3/ha/año	170.000
Valor m3(\$)	921
Valor anual Pesos (\$)	11.271.816
Años establecimiento	5,0

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.

A partir del año cinco (5), por efecto positivo de las medidas de manejo correspondientes y de manera permanente, se compensa y se supera el efecto negativo.

#### **10.11.4. Valoración monetaria de la disminución en la capacidad de captura de CO<sub>2</sub>**

La valoración monetaria, de los efectos en la capacidad de captura de CO<sub>2</sub>, por la alteración de la cobertura vegetal, de acuerdo con la información disponible, se hace aplicando los siguientes criterios:

Los árboles, al convertir el CO<sub>2</sub> en madera, almacenan muy lentamente sólo una pequeña parte del CO<sub>2</sub>, que se produce en grandes cantidades, por el uso de combustibles fósiles (petróleo, gasolina, gas, etc.). Además, cuando los árboles llegan a su madurez total, absorben (capturan) únicamente pequeñas cantidades de CO<sub>2</sub>.

Estimaciones de diferentes estudios disponibles, sobre captura de carbono durante 100 años, indican que éstas, oscilan entre 75 y 200 toneladas por hectárea, dependiendo del tipo de árbol y de la cantidad de árboles sembrados en la misma. Se asume que una tonelada de carbono en la madera de un bosque, equivale a 3.5 toneladas de CO<sub>2</sub> atmosférico.

Para realizar los cálculos, se aplicarían los siguientes criterios:



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 84

100 toneladas de carbono capturado por hectárea, equivalen a 350 toneladas de CO<sub>2</sub> por hectárea en 100 años, sea una tonelada de carbono y 3.5 toneladas de CO<sub>2</sub> por año y por hectárea (sin considerar pérdida de árboles).

Suponiendo el 25% de pérdida de árboles, la captura de carbono será de 75 ton/ha, o sea 2.6 ton de CO<sub>2</sub> por año y por hectárea.<sup>6</sup>

El Banco Mundial acepta el valor de la tonelada de CO<sub>2</sub>, en US\$5, aunque su valor puede llegar hasta los US\$15, pero esto, aún no ha sido aprobado.

Para proyectos de reforestación el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, considera una relación de 1:2 de compensación arbórea.

Se considera que después de 5 años, una plantación bien mantenida, está desarrollada para absorber CO<sub>2</sub>, criterio que se puede aplicar para determinar los costos.<sup>7</sup>

Sin embargo, debido a la no disponibilidad de suficiente información y a que el área afectada por el proyecto, es mínima, No se presenta la valoración correspondiente a este aspecto.

#### **10.11.5. Valoración monetaria del efecto positivo de la generación de empleo productivo**

La mano de obra que se generaría por las actividades para la materialización del proyecto, corresponde a las actividades constructivas, que incluyen tanto mano de obra calificada (profesional y técnica) como mano de obra no calificada (obreros, ayudantes). También se estima y incorpora el valor correspondiente a la generación de empleo indirecto.

#### **10.12. ANÁLISIS COSTO BENEFICIO DEL PROYECTO**

Con los resultados de la valoración de los impactos positivos y negativos, no internalizables y residuales, del proyecto, que corresponden a las expresiones monetarias de los costos y de los beneficios, se establece el balance o flujo neto económico.

6.J. Alexl 2007. Captura de carbono CO<sub>2</sub>

7.Al respecto se pueden consultar varias fuentes, como: Chicago Climate Exchange: que señala que el precio ha fluctuado desde \$0.90 hasta los \$2.10 dólares por tonelada de CO<sub>2</sub> (datos a junio de 2005). En general, los compradores de los Bonos de Carbono son empresas privadas de países desarrollados, aunque también algunos países han establecido directamente poderes de compra.

Según el Banco Mundial, hasta el 2005 el tuvo un precio de 5 dólares por ton de CO<sub>2</sub>, el cual se puede adoptar para la estimación del valor de los beneficios por captura de CO<sub>2</sub>.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 85

Con la aplicación del modelo de evaluación “Análisis Costo Beneficio, A: CB”, se obtuvieron los valores de los indicadores correspondientes a: Beneficio Neto, BN del proyecto, Tasa Interno de Retorno, TIR, y Relación: Beneficio – Costo, R: B/C, medidos desde el punto de vista de las pérdidas y de las ganancias, generadas sobre el bienestar social (Recomendado por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial-. CEDE, UNIANDES), considerando los siguientes criterios y/o parámetros:

El costo global de los impactos, se toma solo como referencia, el cual está representado en el valor establecido, para la materialización de las medidas de manejo y corresponde al monto definido en el Plan de Manejo Ambiental del EIA, sin afectar los cálculos realizados.

Se estiman globalmente y se consideran como beneficios (ingresos) las externalidades o intangibles, relacionados con una mayor oferta y mejor calidad de los servicios ambientales y sociales (generación de empleo productivo indirecto, incremento en el precio de la tierra, mejora en las condiciones de los servicios de transporte), que contribuyen al mejoramiento de la calidad de vida de la población, del área de influencia, estimados a partir de análisis e inferencias, de los valores de los Indicadores de Estado.

Se consideran como egresos adicionales, las externalidades o intangibles, estimadas a partir de análisis e inferencias, de los valores de los Indicadores de Estado, relacionados con una reducción en la oferta y/o calidad de los servicios ambientales y sociales (pérdida de empleo productivo), que afectan negativamente la población del área de influencia.

La tasa de descuento, definida como costo de oportunidad del capital, es del 8% anual, teniendo en cuenta la actual situación y la tendencia económica del país. Además, varios estudios como el titulado “Reestimación de la tasa social de descuento en Colombia, a partir del desarrollo de su mercado de capitales durante el período 1995 – 2005” de Romel Rodríguez Hernández. Universidad de La Salle, manifiestan la necesidad de reestimar la tasa social de descuento del 12%, que tradicionalmente se ha venido empleando para Colombia, argumentando que “La disminución de la tasa de inflación a niveles de un dígito, la reducción del riesgo país, por la reducción en las tasas de los Títulos de deuda pública interna emitidos por el Estado (TES) y externa, Global y Yankees, y el desarrollo del mercado de capitales, han motivado la necesidad de reestimar la Tasa Social de Descuento actual (TSD) del 12% con la que se ha venido haciendo la evaluación socioeconómica y financiera de proyectos de inversión para el caso colombiano.”

Bajo las mismas causas que justifican el ejercicio para el caso colombiano, ejercicios recientes de reestimación de la TSD en los países miembros de la Unión Económica Europea, han determinado que la TSD nominal actual, se encuentra en un nivel promedio del 3%. Este cambio en el nivel de



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	pág. 86

las tasas de interés, ha sido extensivo a países de América Latina donde se han hecho reestimaciones de la TSD siguiendo el criterio de eficiencia de Harberger, que tiene en cuenta cuatro elementos: El ahorro interno, el ahorro externo, la inversión privada y el endeudamiento externo. El resultado de la reestimación de la TDS para Colombia, siguiendo el criterio de eficiencia de Harberger, fue de un valor promedio de 8.5%, incluyendo una prima por riesgo en función de la volatilidad del consumo y de la aversión al riesgo del inversionista.

#### 10.12.1. Flujo de beneficios y costos

El modelo de evaluación aplicado, como se dijo anteriormente, corresponde al Análisis Beneficio - Costo, A: B/C, a través del cual se determina el Beneficio Neto, BN, del proyecto, medido desde el punto de vista de las pérdidas y de las ganancias, generadas sobre el bienestar social; además, de ser un método que permite “maximizar el valor presente neto de todos los beneficios, menos todos los costos, sujeto a restricciones especificadas” (Brent, 1996).

En cumplimiento de lo anterior, se realiza un balance entre los beneficios y costos (Impactos no internalizables) y se establece qué es lo que más le conviene a la sociedad, para maximizar el bienestar económico. En otras palabras, se brindan bases sólidas, para identificar si la implementación del proyecto genera pérdidas o ganancias en el bienestar social del país; y se dan criterios de decisión al sector privado.

Se aclara que el ACB aquí presentado, corresponde a las afectaciones en los flujos de bienes y servicios ambientales impactados de mayor relevancia, para los impactos no internalizables y los efectos residuales, es decir, es un análisis costo beneficio económico ambiental.

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 período de tiempo de 25 años.

Para la aplicación del modelo de ACB, se incorporaron los siguientes criterios y/o parámetros:

- Todos los beneficios y costos (no internalizables y residuales), son incluidos. Es decir, se tuvieron en cuenta tanto los privados como los sociales; los directos y los indirectos y los tangibles y los intangibles.
- Los beneficios y costos son determinados por los principios estándares de la economía del bienestar. Los beneficios están basados en la disponibilidad a pagar del consumidor y los costos son aquellos que los perdedores, están dispuestos a recibir como compensación por renunciar a los recursos.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	pág. 87

- La tasa social de descuento (la cual incluye las preferencias de futuras generaciones), se usa para descontar el flujo anual de los beneficios netos.
- Las restricciones no van por separado, sino que están incluidas en la función objetivo. Por ejemplo, las consideraciones sobre distribución de ingreso se incluyen en la ponderación de la Disponibilidad a Pagar, DAP, del consumidor, de acuerdo con una capacidad individual para pagar. Una restricción de fondos se considera mediante el uso de una prima en el costo del capital, es decir, el precio social del capital, que difiere de su precio de mercado.
- Todos los valores monetarios, tanto para los costos como para los beneficios, son a precios de mercado en pesos del año 2.016.
- El periodo considerado para el análisis (como vida útil) es de 25 años
- La extensión de los impactos ambientales en el tiempo y su regulación o control considerados, son de corto, mediano o de largo plazo.

#### **10.12.2. Conformación del Flujo de costos y beneficios y obtención de los resultados de los indicadores de evaluación**

En la conformación de flujo de fondos, para el Evaluación Económica Ambiental, junto con valores monetarios determinados para los impactos no internalizables y residuales, que representa afectación o disminución de los recursos y servicios ambientales (ecosistémicos), se internalizan o incluyen los valores correspondientes a los beneficios adicionales, para la comunidad (intangibles), asociados al PMA y al proyecto (por mejoras en la oferta y calidad de los servicios ambientales y sociales), a los factores y medios de producción y comercialización, y a las actividades de manejo (educación, capacitación y sensibilización ambiental), que contribuyen a mejorar y conservar los recursos naturales y el medio ambiente, con efectos positivos en el bienestar de las comunidades (sociedad).

En este aspecto se consideran, entre otros efectos para los casos que aplica, que al preservar la calidad de las fuentes de agua, se está reduciendo la presencia de enfermedades en la población por esta causa, y por lo tanto se presenta una reducción de los gastos en servicios médicos, para la sociedad (población residente en el área de influencia del proyecto). Se considera también, que se obtiene un beneficio adicional para la sociedad, al contribuir a garantizar la conservación de especies de fauna y de flora de interés para las comunidades; también se generan beneficios al contribuir a garantizar mejores condiciones de vida a la población local, mediante las acciones de capacitación y sensibilización incorporadas en las medidas de manejo, para la conservación de los recursos



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	pág. 88

naturales y el medio ambiente, y la generación de empleo productivo indirecto, aspectos que se valoran globalmente y de manera detallada, en los casos en se dispone de la información requerida.

Igualmente, se estima e incluye en el flujo de fondos, el monto correspondiente a los efectos negativos (intangibles), para la comunidad, por reducción en la oferta y/o calidad de los servicios ambientales y sociales, la reducción de la producción agropecuaria y la oferta de trabajo productiva y en general, por contribuir al deterioro del bienestar de las comunidades, aspectos que, igualmente, son valorados en los casos en que dispone de la información requerida.

El flujo de flujo de costos y beneficios o agregación de beneficios y costos ambientales, para la Evaluación Básica, se presenta en la siguiente tabla:

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	NOVIEMBRE DE 2016
		pág. 89

**Tabla 10. 20. Flujo de costos y beneficios o agregación de beneficios y costos ambientales para la EEA**

ITEM	AÑOS DEL PROYECTO						
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7 a 25
<b>I. INGRESOS</b>							
La vinculación de mano de obra local, generando beneficios temporales, a familias de las personas que se vincularán durante la etapa constructiva.	113.142.000						
Beneficios por generación de empleo indirecto.		5.657.100	5.657.100	5.657.100	5.657.100	5.657.100	5.657.100
Disminución en costos de operación en el transporte.		6.062.400	6.062.400	6.062.400	6.062.400	6.062.400	6.062.400
Beneficios por monetización de externalidades.		5.657.100	5.657.100	5.657.100	5.657.100	5.657.100	5.657.100
Incremento en el valor comercial de la tierra		16.250.000					
Incremento impuesto predial		260.000	260.000	260.000	260.000	260.000	260.000



MinTransporte  
Ministerio de Transporte

PROSPERIDAD  
PARA TODOS

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	NOVIEMBRE DE 2016
		pág. 90

ITEM	AÑOS DEL PROYECTO						
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7 a 25
Ahorros en tiempo de viaje de transporte.		46.458.596	46.458.596	46.458.596	46.458.596	46.458.596	46.458.596
<b>TOTAL INGRESOS (BENEFICIOS)</b>	<b>113.142.000</b>	<b>80.345.196</b>	<b>64.095.196</b>	<b>64.095.196</b>	<b>64.095.196</b>	<b>64.095.196</b>	<b>64.095.196</b>
<b>II. EGRESOS</b>							
Reducción de la producción pecuaria (Cambio en el uso del suelo - Actividad ganadera)		3.128.320	3.128.320	3.128.320	3.128.320	3.128.320	3.128.320
Reducción de la producción agrícola .		35.838.000	35.838.000	35.838.000	35.838.000	35.838.000	35.838.000
Afectación por afectación capacidad escorrenría.		11.271.816	11.271.816	11.271.816	11.271.816	11.271.816	11.271.816
Reducción de la oferta de empleo productivo		1.812.300	1.812.300	1.812.300	1.812.300	1.812.300	1.812.300
<b>TOTAL EGRESOS (COSTOS)</b>	<b>0</b>	<b>48.922.116</b>	<b>52.050.436</b>	<b>52.050.436</b>	<b>52.050.436</b>	<b>52.050.436</b>	<b>52.050.436</b>



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	NOVIEMBRE DE 2016  pág. 91

ITEM	AÑOS DEL PROYECTO						
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7 a 25
<b>III. INDICADORES</b>							
<b>3.1 Beneficio Neto</b>	<b>113.142.000</b>	<b>31.423.080</b>	<b>12.044.760</b>	<b>12.044.760</b>	<b>12.044.760</b>	<b>12.044.760</b>	<b>12.044.760</b>
<b>3.2 V.P.N b (8%)</b>	<b>300.436.328</b>						
<b>3.3 VPNi (8%)</b>	<b>743.547.337</b>						
<b>2.4V.P.N e (8%)</b>	<b>443.111.009</b>						
<b>3.5 R: B/C (8%)</b>	<b>1,68</b>						
<b>3.6 T.I.R.</b>	<b>25,53%</b>						

Fuente: Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. - G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S., 2016.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	pág. 92

### 10.12.3. Obtención de los principales criterios (indicadores) de decisión

Como resultados del flujo de fondos, para la Evaluación Económica Ambiental, se obtuvieron los valores de los indicadores económicos de decisión correspondientes a: Valor Presente Neto, VPN, Tasa Interna de Retorno, TIR, y Relación Beneficio Costo, R: B/C, para los cuales se realiza la correspondiente interpretación teniendo en cuenta:

1. **VAN > 0.** Los beneficios del proyecto son mayores que sus costos, por lo tanto, se acepta el proyecto, porque éste genera ganancias en el bienestar social.
2. **VAN = 0.** El proyecto no produce beneficios ni costos. Por lo tanto, no genera cambios en el bienestar social. La decisión que se tome es indiferente.
3. **VAN < 0.** Los costos del proyecto son mayores que sus beneficios. Por tanto, se debe rechazar el proyecto en las condiciones planteadas, ya que provoca pérdidas en bienestar social.
4. **R: B/C > 1.** El proyecto genera bienestar social, por lo tanto se acepta el proyecto.
5. **R: B/C = 1.** El proyecto no presenta cambios en bienestar social, por lo tanto es indiferente.
6. **R: B/C < 1.** El proyecto empeora el bienestar social. Por lo tanto, no es recomendable su ejecución en las condiciones planteadas.
7. **TIR > Tasa de descuento.** El proyecto genera bienestar social, por lo tanto se acepta el proyecto.
8. **TIR = Tasa de descuento.** El proyecto no presenta cambios en bienestar social, por lo tanto es indiferente.
9. **TIR < Tasa de descuento.** El proyecto empeora el bienestar social. Por lo tanto, no es recomendable su ejecución en las condiciones planteado.

Los resultados obtenidos y su interpretación son:

El VPN del beneficio neto corresponde a un valor positivo (mayor que cero) de (300.436.328), indicando que el proyecto genera bienestar social (es beneficioso) y por lo tanto desde el punto de vista de este indicador, es un proyecto viable.



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	pág. 93

La R: B/C es un valor ligeramente mayor que uno (1,68), indicando que el proyecto genera resultados económicamente positivos para la sociedad y por lo tanto desde el punto de vista de este indicador es un proyecto viable.

La TIR es un valor superior a la tasa de descuento (25,53%) indicando que el proyecto genera resultados económicamente positivos para la sociedad y por lo tanto desde el punto de vista de este indicador, el proyecto es viable.

#### 10.12.4. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad, se realiza considerando un incremento del 5% en el valor de los costos ambientales y una reducción del 5% en los ingresos (beneficios) ambientales

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	NOVIEMBRE DE 2016
		pág. 94

**Tabla 10. 21. Flujo de costos y beneficios para el análisis de sensibilidad de la EEA**

ITEM	AÑOS DEL PROYECTO						
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7 a 25
<b>I. INGRESOS</b>							
La vinculación de mano de obra local, generando beneficios temporales, a familias de las personas que se vincularán durante la etapa constructiva.	113.142.000						
Beneficios por generación de empleo indirecto.		5.657.100	5.657.100	5.657.100	5.657.100	5.657.100	5.657.100
Disminución en costos de operación en el transporte.		6.062.400	6.062.400	6.062.400	6.062.400	6.062.400	6.062.400
Beneficios por monetización de externalidades.		5.657.100	5.657.100	5.657.100	5.657.100	5.657.100	5.657.100
Incremento en el valor comercial de la tierra		16.250.000					
Incremento impuesto predial		260.000	260.000	260.000	260.000	260.000	260.000
Ahorros en tiempo de viaje de transporte.		46.458.596	46.458.596	46.458.596	46.458.596	46.458.596	46.458.596
<b>TOTAL INGRESOS (BENEFICIOS)</b>	<b>113.142.001</b>	<b>76.327.936</b>	<b>60.890.436</b>	<b>60.890.436</b>	<b>60.890.436</b>	<b>60.890.436</b>	<b>60.890.436</b>



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	NOVIEMBRE DE 2016
		pág. 95

ITEM	AÑOS DEL PROYECTO						
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7 a 25
<b>II. EGRESOS</b>							
Reducción de la producción pecuaria (Cambio en el uso del suelo - Actividad ganadera)		3.128.320	3.128.320	3.128.320	3.128.320	3.128.320	3.128.320
Reducción de la producción agrícola.		35.838.000	35.838.000	35.838.000	35.838.000	35.838.000	35.838.000
Afectación por afectación capacidad escorrentía.		11.271.816	11.271.816	11.271.816	11.271.816	11.271.816	11.271.816
Reducción de la oferta de empleo productivo		1.812.300	1.812.300	1.812.300	1.812.300	1.812.300	1.812.300
<b>TOTAL EGRESOS (COSTOS)</b>	<b>0</b>	<b>51.368.222</b>	<b>54.652.958</b>	<b>54.652.958</b>	<b>54.652.958</b>	<b>54.652.958</b>	<b>54.652.958</b>
<b>III. INDICADORES</b>							
<b>3.1 Beneficio Neto</b>	<b>113.142.001</b>	<b>24.959.715</b>	<b>6.237.479</b>	<b>6.237.479</b>	<b>6.237.479</b>	<b>6.237.479</b>	<b>6.237.479</b>
<b>3.2 V.P.N b (8%)</b>	<b>275.016.098</b>						
<b>3.3 VPNi (8%)</b>	<b>729.132.955</b>						



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	<b>VERSIÓN 04</b>
		<b>CONTRATO  012- 2015</b>
	<b>EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL</b>	<b>NOVIEMBRE DE  2016</b>
		<b>pág. 96</b>

ITEM	AÑOS DEL PROYECTO						
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7 a 25
<b>2.4V.P.N e (8%)</b>	<b>454.116.856</b>						
<b>3.5 R: B/C (8%)</b>	<b>1,61</b>						
<b>3.6 T.I.R.</b>	<b>24,91%</b>						

Concesionaria Aliadas para el Progreso S.A.S. – G&R Ingeniería y Desarrollo S.A.S, 2016



	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL		pág. 97

Para el análisis de sensibilidad, los resultados de los indicadores de la evaluación y su interpretación son los siguientes:

- El VPNE es un valor positivo e indica que el proyecto no es sensible a disminuciones en los ingresos (beneficios para la comunidad) y aumentos en los costos representados o generados por los impactos negativos, desde el punto de vista de este indicador, es un proyecto viable, pero exige un estricto cumplimiento de las medidas de manejo.
- La R:B/C es un valor mayor que uno (1,00), ratifica que el proyecto no es ligeramente sensible, a disminución en los beneficios y aumento en los costos, pero se requiere estricto cumplimiento de las medidas de manejo.
- La TIR es un valor ligeramente inferior a la tasa de descuento (24,91% ratifica los resultados de los análisis).

#### 10.12.5. Conclusiones y recomendaciones

Los indicadores de evaluación, muestran el proyecto como viable, pero se requiere garantizar el cumplimiento de las medidas de manejo, concluyendo que desde el punto de vista de la Evaluación Económica Ambiental, se recomienda su materialización.

En las condiciones anteriormente expuestas, de acuerdo con los resultados del análisis de sensibilidad, el proyecto se mantiene como viable.

Finalmente, desde el punto de vista de los beneficios sociales, el mejoramiento de la vía, contribuye al fomento integral de la operación vehicular de transporte de pasajeros y de carga en la zona, al fortalecimiento de los sectores económicos y sociales y al mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de la población beneficiaria de la vía, con efectos positivos locales, regionales y nacionales.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL CONTRATO DE CONCESIÓN SANTANA-MOCHOA-NEIVA. UNIDAD FUNCIONAL 2 VARIANTE HOBO PLGI-A-000	VERSIÓN 04
		CONTRATO 012- 2015
		NOVIEMBRE DE 2016
	EVALUACION ECONOMICA AMBIENTAL	pág. 98

## Bibliografía

- Ministerio de Ambiente, Vivienda" y Desarrollo Territorial, MAVDT. Decretos 2820 de 2010 y 2041 de 2014, "por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1.993 sobre licencias ambientales"
- Términos de referencia para los diferentes proyectos sujetos a licenciamiento ambiental, disponibles en el sitio WEB de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales
- Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial adoptada mediante Resolución 1503 de 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT.
- Guía metodológica para la valoración económica de bienes, servicios ambientales y recursos naturales adoptada mediante Resolución 1478 de 2003 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT.
- Manual técnico: Evaluación económica de impactos ambientales en proyectos sujetos a licenciamiento Ambiental (Documento en discusión) del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT y de la Universidad de los Andes.
- Estudio de Impacto Ambiental correspondiente. 2016.
- Decreto 1076 de 2015. "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá. D.C., 25 de mayo de 2015.



MinTransporte  
Ministerio de Transporte

PROSPERIDAD  
PARA TODOS