

ÍNDICE GENERAL

Evaluación ambiental	5
5.1 Introducción	5
5.2 Marco metodológico y conceptual	5
5.2.1 Definiciones	5
5.2.2 Procedimiento	6
5.2.2.1 Evaluación actual del área	6
5.2.2.2 Evaluación del área con proyecto	6
5.3 Evaluación Actual del Área	10
5.3.1 Identificación de actividades actualmente impactantes	10
5.3.2 Identificación de Impactos Actuales	12
5.3.2.1 Sector Chivor - río Upía	12
5.3.2.2 Sector río Upía – río Meta	56
5.1.1.1 Sector río Meta – campo Rubiales	112
5.4 Identificación de impactos con proyecto	175
5.4.1 Actividades generadoras de impactos	175
5.4.1.1 Etapa de preconstrucción	175
5.4.1.2 Etapa de Construcción	175
5.4.1.3 Etapa de operación y mantenimiento	178
5.4.2 Evaluación de impactos en el medio físico	178
5.4.2.1 Impactos sobre los elementos del medio físico	189
5.4.3 Impactos sobre los elementos del medio biótico	200
5.4.4 Evaluación de impactos en el medio socioeconómico	205
5.5 Conclusiones de la evaluación de impactos	223
5.5.1 Incidencia de los cambios identificados como acumulativos	225
5.5.2 Análisis de efectos secundarios por cambio en la abundancia y diversidad de la cobertura vegetal	225
5.5.2.1 Análisis de efectos secundarios por cambio en la calidad visual	233
5.6 Evaluación económica en el proceso de evaluación de impacto ambiental	235
5.6.1 Objetivo	235
5.6.2 Marco teórico - conceptual	235
5.6.2.1 Fundamentos económicos de la valoración	236

5.6.3	Marco legal	239
5.6.4	Selección de impactos ambientales relevantes para ser analizados como externalidades:	241
5.6.4.1	Identificación de impactos ambientales relevantes que pueden ser analizados como externalidades:	241
5.6.5	Metodologías de valoración económica para los impactos ambientales relevantes objeto de análisis por externalidades:	241
5.6.5.1	Análisis Costo - Beneficio	242
5.6.5.2	Metodologías directas para la valoración económica	242
5.6.5.3	Métodos basados en costos	242
5.6.6	Valoración económica de impactos ambientales relevantes objeto de análisis por externalidades	243
5.6.6.1	Valoración económica de impactos relevantes: reducción de emisiones de CO2 por sustitución tecnológica (positivo)	243

LISTA DE TABLAS

Tabla 5.1	Calificación y valoración de los impactos	9
Tabla 5.2	Identificación de impactos sin proyecto – Sector Chivor – río Upía	13
Tabla 5.3	Descripción de impactos sin proyecto – Sector Chivor – río Upía	15
Tabla 5.4	Identificación de impactos sin proyecto – Sector río Upía – río Meta	56
Tabla 5.5	Descripción de impactos sin proyecto – Sector río Upía – río Meta	58
Tabla 5.6	Identificación de impactos sin proyecto – Sector río Meta – Campo Rubiales	112
Tabla 5.7	Descripción de impactos sin proyecto – Sector río Meta – Campo Rubiales	114
Tabla 5.8	Matriz Cualitativa Evaluación Ambiental de los Impactos Causados por la Construcción de la Línea Eléctrica de 230 Kv Chivor- Rubiales (Sector Chivor - Río Upía)	179
Tabla 5.9	Matriz Cualitativa Evaluación Ambiental de los Impactos Causados por la Construcción de la Línea Eléctrica de 230 Kv Chivor- Rubiales (Sector Río Upía - Río Meta)	180
Tabla 5.10	Matriz Cualitativa Evaluación Ambiental de los Impactos Causados por la Construcción de la Línea Eléctrica de 230 Kv Chivor- Rubiales (Sector Río Meta - Campo Rubiales)	181
Tabla 5.11	Evaluación ambiental de los impactos causados por la construcción de la línea eléctrica de 230 kv Chivor - Rubiales (sector Chivor - río Upía)	182
Tabla 5.12	Evaluación ambiental de los impactos causados por la construcción de la línea eléctrica de 230 kv Chivor- Rubiales (sector río Upía río Meta)	183
Tabla 5.13	Evaluación ambiental de los impactos causados por la construcción de la línea eléctrica de 230 kv Chivor- Rubiales (sector río Meta - campo Rubiales)	184
Tabla 5.14	Evaluación ambiental de los impactos causados por la construcción de la línea eléctrica de 230 kv Chivor- Rubiales (sector Chivor - río Upía)	185
Tabla 5.15	Evaluación ambiental de los impactos causados por la construcción de la línea eléctrica de 230 kv Chivor- Rubiales (sector río Upía río Meta)	186

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL LÍNEA ELÉCTRICA 230 kV SUBESTACIÓN CHIVOR - CAMPO RUBIALES	CAPÍTULO 5.0
--	-------------------------

Tabla 5.16	Evaluación ambiental de los impactos causados por la construcción de la línea eléctrica de 230 kv Chivor- Rubiales (sector río Meta - campo Rubiales)	187
Tabla 5.17	Evaluación ambiental de los impactos causados por la construcción de la línea eléctrica de 230 kv Chivor- Rubiales	188
Tabla 5.18	Cambios sobre la forma del terreno	189
Tabla 5.19	Cambios sobre la estabilidad de las márgenes hídricas	190
Tabla 5.20	Cambios que inciden en la generación de procesos erosivos	191
Tabla 5.21	Cambios que inciden en la generación de fenómenos de remoción en masa	192
Tabla 5.22	Cambios en la estructura del suelo	192
Tabla 5.23	Cambios en las características físico químicas del suelo	193
Tabla 5.24	Impactos sobre cambio en la capa orgánica	194
Tabla 5.25	Impactos sobre modificación de lecho de cauces	194
Tabla 5.26	Modificación del cauce natural	195
Tabla 5.27	Impactos sobre el paisaje	196
Tabla 5.28	Impactos sobre características fisicoquímicas de agua superficial	197
Tabla 5.29	Impactos sobre disponibilidad hídrica	198
Tabla 5.30	Impactos sobre Modificación de la ronda hidráulica de nacederos	198
Tabla 5.31	Cambio en la emisión de gases al aire	199
Tabla 5.32	Cambio en la concentración de material particulado	199
Tabla 5.33	Cambio en los niveles de presión sonora	200
Tabla 5.34	Cambios en la disponibilidad de hábitats	201
Tabla 5.35	Cambios sobre la cobertura vegetal	201
Tabla 5.36	Cambios en la composición de la fauna silvestre	202
Tabla 5.37	Cambios en la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas	205
Tabla 5.38	Cambios en la dinámica poblacional	206
Tabla 5.39	Cambios en la oferta y demanda de bienes y servicios	207
Tabla 5.40	Cambio en las actividades productivas	208
Tabla 5.41	Cambio en la dinámica de empleo	209
Tabla 5.42	Cambio en la demanda y oferta de servicios sociales y públicos	210
Tabla 5.43	Cambios en la infraestructura vial	212
Tabla 5.44	Cambios en la infraestructura socioeconómica	213
Tabla 5.45	Cambios en la capacidad de gestión de la comunidad	214
Tabla 5.46	Cambios en la generación de expectativas	216
Tabla 5.47	Cambios en la generación de conflictos	219
Tabla 5.48	Cambios en el ambiente social	221
Tabla 5.49	Alteración del área con potencial arqueológico	223
Tabla 5.50	Área por tipo de cobertura removida	226

Tabla 5.51	Densidad por especie sector Chivor – río Upía para cálculo de biomasa (Base en peso seco)	228
Tabla 5.52	Densidad por especie sector río Upía – río Meta para cálculo de biomasa (Base en peso seco)	229
Tabla 5.53	Densidad por especie: sector río Meta – Campo Rubiales para cálculo de biomasa (Base en peso seco)	229
Tabla 5.54	Cantidad de retención de agua por serie de colección e forófitos objeto de muestreo en campo	231
Tabla 5.55	Áreas muestreadas en campo	232
Tabla 5.56	Análisis de Precipitaciones	232
Tabla 5.57	Normatividad aplicable en el contexto de evaluación económica de impactos ambientales	239
Tabla 5.57	Características crudo pesado Rubiales (análisis de crudo suministrado por MTP)	245
Tabla 5.58	Consumo de energía en campo Rubiales	245
Tabla 5.59	Demanda energética proyectada al 2029 para abastecimiento de Rubiales- Piriri, Quifa y ODL	246
Tabla 5.61	Consumo de crudo equivalente al año	246
Tabla 5.62	Emisiones anuales de CO ₂ evitadas en el horizonte de los 20 años	247
Tabla 5.63	Precio del mercado proyectado en el horizonte de 20años por cada tonelada de CO ₂ (posibles ingresos por venta de CER -Certificados de reducción de emisiones)	248
Tabla 5.64	Cálculo del VPN en el horizonte de 20 años – equivalentes a ingresos por venta de cers	249

LISTA DE FIGURAS

Figura 5.1	Esquema simplificado Causa – Raíz para el análisis del efecto relacionado con el cambio en la abundancia y diversidad de la cobertura vegetal	226
Figura 5.2	Esquema simplificado causa – raíz para el análisis del efecto relacionado con el cambio en la calidad visual	233
Figura 5.3	Excedente del consumidor y excedente del productor	237
Figura 5.4	Clasificación del valor económico total	238
Figura 5.5	Esquema simplificado del modelo causa - raíz	241
Figura 5.6	Esquema simplificado causa – raíz para la externalidad positiva más importante del proyecto	242
Figura 5.7	Ubicación IPP – definición condiciones de frontera	244
Figura 5.8	Proyección de demanda energética durante 20 años para campo Rubiales – Quifa y ODL	245

EVALUACIÓN AMBIENTAL

5.1 INTRODUCCIÓN

En el presente capítulo se realiza la evaluación ambiental de las condiciones actuales del área por donde se proyecta pasar el tendido de la línea eléctrica entre la subestación de Chivor (Departamento de Boyacá) y el campo de Producción Rubiales (Departamento de Meta).

La evaluación se lleva a cabo mediante la confrontación entre la oferta ambiental del área, la cual resulta de la caracterización de los componentes y elementos del medio ambiente (Físico, Biótico y Sociocultural, presentados en el Capítulo 3), y la demanda generada por las acciones consideradas durante la realización de las actividades de construcción, operación y mantenimiento de la línea eléctrica (Capítulo 2).

La evaluación permite identificar los posibles impactos a generar durante la construcción y operación de la línea eléctrica de 230 kV, el análisis por impacto se presenta con el fin de identificar y determinar los efectos sobre los elementos del medio, esto con el fin de establecer las medidas de manejo que permitan prevenir, mitigar y corregirlos o compensarlos. Teniendo como base lo anterior, el proyecto se desarrollará de forma sostenible, aprovechando de manera racional los recursos que se encuentran dentro del área.

5.2 MARCO METODOLÓGICO Y CONCEPTUAL

La metodología utilizada tiene como base la propuesta por Conesa (1997), con las correspondientes adaptaciones a las características del proyecto. Dentro de los aspectos esenciales tomados de la metodología original, se encuentran la definición de los criterios de evaluación y la ponderación de los mismos para determinar la importancia de los impactos.

La evaluación está dirigida en dos sentidos, el primero a la determinación de las condiciones iniciales del área, mediante un análisis sin proyecto (evaluación actual) teniendo en cuenta las actividades que se realizan actualmente y el segundo a la superposición de las actividades consideradas durante el tendido, e instalación de la línea eléctrica, esto con el propósito de determinar las modificaciones que se pueden presentar en el área de estudio por la realización de las mismas.

La interacción de la evaluación sin proyecto y con proyecto, permite determinar la calidad inicial del medio antes de efectuar las acciones y una predicción de los efectos que pueden suceder durante la ejecución de cada una de las actividades a realizar, para obtener una evaluación acertada de las consecuencias ambientales debidas a la ejecución de las mismas, a partir de la cual se plantean las acciones de manejo ambiental a implementar.

5.2.1 DEFINICIONES

La presente evaluación ambiental tiene como principios básicos los siguientes términos:

- El **AMBIENTE** se considera como el resultado de la interacción de los factores abióticos, bióticos, sociales, culturales, económicos y de paisaje del área donde se desarrollarán las actividades.

- **ACTIVIDAD IMPACTANTE:** corresponde a aquella(s) actividad(es) o acción(es) relacionadas con el tendido de la línea eléctrica, su operación y mantenimiento que origina eventos de cambio o modifica un estado inicial, sea natural o introducido.
- **EFFECTO AMBIENTAL** se entiende como aquella alteración de un elemento del medio o de algunos de sus atributos, resultante de las actividades o acciones impactantes; es decir, es la manifestación de una actividad impactante relacionada con las actividades constructivas o de operación y mantenimiento de la línea eléctrica.
- Se entiende como **IMPACTO** el grado de manifestación cualitativa del efecto (alteración de un factor ambiental) y se mide mediante una escala de ponderación que determina el nivel de **IMPORTANCIA** del mismo. Esta es una medida en función tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto.

5.2.2 PROCEDIMIENTO

Para la realización de la evaluación ambiental, se tuvo como base los conceptos contenidos dentro de los lineamientos establecidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) en los Términos de Referencia LI TER-1-01 y la participación activa de los profesionales involucrados en el estudio. De forma general, las siguientes son las etapas efectuadas:

5.2.2.1 EVALUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA

Se realiza una evaluación cualitativa, en la que se identifican las actividades que actualmente se desarrollan en el área y que ejercen influencia sobre los componentes y elementos del ambiente (Físico, biótico, social y cultural) y se determinan los impactos que dichas actividades están generando sobre los mismos.

5.2.2.2 EVALUACIÓN DEL ÁREA CON PROYECTO

Para la evaluación con proyecto, se presenta el análisis para sector establecido, de acuerdo con las características físicas y bióticas particulares que se identificaron. Inicialmente se efectúa una evaluación cualitativa, determinando las acciones consideradas dentro del proyecto que pueden causar cambios sobre los elementos ambientales, en la cual se determina una relación causa – impacto, en la cual por cada actividad se identifican y especifican los impactos que puede causar su desarrollo sobre los elementos ambientales identificados.

Se establece una matriz sencilla de doble entrada (elementos e impactos ambientales / actividades del proyecto), efectuándose una primera interpretación de los elementos del ambiente que pueden ser más afectados y de las actividades impactantes. Posteriormente, se evalúa la actividad generadora a través de los criterios establecidos en los términos de referencia, y a los cuales se les ha asignado un valor, según una escala de ponderación definida por la metodología utilizada. A continuación, se definen los criterios que se tienen en cuenta para la valoración de los impactos.

♦ **CARÁCTER (CA)**

Se refiere a la modificación del elemento en términos de sus características iniciales. El carácter de un impacto es positivo si genera cambios favorables sobre el elemento ambiental afectado y negativo si los cambios son perjudiciales.

COBERTURA O ÁREA DE INFLUENCIA (Co)

Se refiere al área del entorno socio-ambiental que en teoría se vería afectada por el impacto generado sobre una variable específica. Los impactos según su cobertura pueden ser puntuales, locales y regionales:

- **PUNTUAL:** se refiere a los impactos generados en el área directamente intervenida por el proyecto. En el componente físico-biótico corresponde al área intervenida directamente durante el tendido, instalación y puesta en operación de la futura línea eléctrica proyectada, mientras que para el componente social corresponde a los predios donde se llevarán a cabo dichas actividades.
- **LOCAL O PARCIAL:** se refiere a aquellos impactos que trascienden las áreas directamente intervenidas por el proyecto, sin llegar a abarcar la totalidad del área de estudio. En el caso del componente social se incluyen aquellos impactos de cobertura veredal.
- **REGIONAL O EXTREMO:** cuando el impacto social, físico o biótico abarca el área de estudio en la totalidad de su extensión y/o puede llegar a trascenderlo, hasta llegar al orden municipal.

MAGNITUD (MG)

Se refiere al grado de la modificación que se prevé sobre la variable ambiental considerada, teniendo en cuenta el estado en que se encuentra antes de producirse la actividad impactante. En el caso específico de la magnitud, ésta puede clasificarse como **BAJA**, **MEDIA** o **ALTA**; sin embargo, los criterios para establecer su categoría entre Alta, Media o Baja, varían de acuerdo al componente analizado y el tipo de actividad o aspecto ambiental del proyecto y su grado de alteración a la condición original del componente analizado.

DURACIÓN (DR)

Se refiere al tiempo que teóricamente permanecerá la alteración de la variable socio-ambiental que se está valorando, desde su aparición, y a partir del cual comienza su proceso de recuperación, con o sin medidas de manejo. De acuerdo con este criterio, el impacto por su duración puede ser:

- **FUGAZ:** si el impacto persiste por menos de un (1) año.
- **TEMPORAL:** si el impacto persiste por 1 a 3 años.
- **PERTINAZ:** si el impacto persiste de 4 a 10 años.
- **PERMANENTE:** si el impacto persiste por un tiempo indefinido o mayor a 10 años.

REVERSIBILIDAD (RV)

Se refiere a la capacidad del medio socio-ambiental para asimilar naturalmente un cambio o impacto generado por una o varias actividades del proyecto en evaluación, de forma que activa mecanismos de autodepuración o autorecuperación, sin la implementación de medidas de manejo, una vez desaparece la acción causante de la alteración.

Los criterios para definir la reversibilidad del medio socio-ambiental son:

- **REVERSIBLE A CORTO PLAZO:** la recuperación natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, se puede producir en menos de dos (2) años.
- **REVERSIBLE A MEDIANO PLAZO:** la recuperación natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, se puede producir entre dos (2) años y seis (6) años.
- **REVERSIBLE A LARGO PLAZO:** la recuperación natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, se puede producir entre seis (6) años y quince (15) años.
- **IRREVERSIBLE:** la recuperación natural de la variable a su estado inicial, sin medidas de manejo, no es posible.

RECUPERACIÓN (RC)

Se refiere a la posibilidad que la alteración generada sobre una de las variables socio-ambientales por una acción dada, se pueda eliminar por la **EJECUCIÓN DE MEDIDAS DE MANEJO AMBIENTAL**.

Los criterios a tener en cuenta para la recuperación están en función del tiempo requerido para esto, y son:

- **RECUPERABLE A CORTO PLAZO:** el impacto se puede eliminar en un tiempo menor a un (1) año.
- **RECUPERABLE A MEDIANO PLAZO:** el impacto se puede eliminar en un tiempo entre un (1) año y tres (3) años.
- **RECUPERABLE A LARGO PLAZO:** el impacto se puede eliminar en un tiempo entre cuatro (4) años y diez (10) años.
- **IRRECUPERABLE:** el impacto no se puede eliminar ni mitigar con medidas de manejo socio-ambiental.

PERIODICIDAD (PE)

Se refiere a la aparición o permanencia de un impacto a lo largo de un periodo de tiempo. Este criterio es importante, porque no es lo mismo un impacto que permanece en el tiempo que otro que se manifiesta esporádicamente.

De acuerdo con esto, los impactos, según su periodicidad pueden ser:

- **CONTINUO:** el impacto se manifiesta constantemente o permanentemente a lo largo de la duración del proyecto.
- **DISCONTINUO:** el impacto se manifiesta de forma irregular a lo largo de la duración del proyecto.
- **PERIÓDICO:** el impacto se manifiesta de forma regular pero intermitente a lo largo de la duración del proyecto.
- **IRREGULAR:** el impacto se manifiesta esporádicamente y de forma imprevisible a lo largo de la duración del proyecto.

TENDENCIA (TD)

Da idea del incremento progresivo o no de la manifestación de la alteración sobre la o las variables socio-ambientales evaluadas, considerando la acción continuada y reiterada que lo genera en el área. De acuerdo con esto el impacto puede ser simple o acumulativo.

SIMPLE: es el caso en que el impacto que se está evaluando, se manifiesta sobre una sola variable ambiental, de forma tal que la acción reiterada que lo origina no incrementa progresivamente la magnitud del impacto, induciendo a nuevos impactos.

ACUMULATIVO: es el caso en que al prolongarse la acción generadora de un impacto sobre una variable, incrementa progresivamente su magnitud, ante la imposibilidad de que la variable afectada pueda recuperarse en la misma proporción que la acción se incrementa espacio-temporalmente.

TIPO (Tp)

Se refiere a la relación causa - efecto o la manifestación del efecto sobre una variable socio-ambiental como consecuencia de una actividad.

DIRECTO: se da cuando el impacto que se está evaluando es consecuencia de la actividad o acción que se está desarrollando.

INDIRECTO: se da cuando el impacto que se genera sobre una variable socio-ambiental es consecuencia de la interacción con otra variable, a su vez afectada por la actividad que se está ejecutando.

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (PO)

Se refiere a la probabilidad que un impacto se presente o no. Para establecer dicha posibilidad de ocurrencia de forma objetiva es necesario tener los registros de los impactos presentados por las diferentes actividades en un proyecto, proceso o subproceso.

- **ALTA:** si el impacto siempre se presenta. Ejemplo: pérdida de cobertura vegetal y de la capa orgánica del suelo durante el tendido de la línea eléctrica o durante la adecuación de los sitios de torre.
- **MEDIA:** si el impacto se presenta por la interrelación con otro factor ambiental que es afectado. Ejemplo: traslado de vehículos que ocasionalmente emitan partículas al aire.
- **BAJA:** si el impacto se podría presentar. Ejemplo: el cambio en el hábitat acuático en las actividades de remoción de cobertura.

SINERGIA (S)

Se entiende por Impacto Sinérgico a cambios en el entorno producidos por una acción combinada de dos o más efectos individuales, ya sea en el mismo espacio temporal o en secuencia. Los impactos sinérgicos pueden ser generados por aditividad o complementariedad de los efectos (sinergias), o en su defecto por tercerización de los mismos, es decir, cuando la consecuencia no es la suma de los efectos individuales, sino que esta se potencia o se diluye (antagonismo).

- **SIN SINERGIA:** Cuando el potencial de multiplicación de los efectos es bajo
- **MODERADAMENTE SINÉRGICO:** Cuando el potencial de multiplicación de los efectos es moderado
- **SINÉRGICO:** Cuando el potencial de multiplicación de los efectos es alto

IMPORTANCIA (I)

La importancia de un impacto está determinada por la combinación de los criterios de calificación anteriormente descritos. Dicha importancia depende de la cobertura del impacto, su magnitud, su duración, el tipo, etc. Razón por la cual se define la importancia como el resultado de la suma de todos los criterios evaluados para cada impacto, excepto la magnitud que se multiplicaría por tres (3) y la cobertura por dos (2); debido a que estos dos criterios, de acuerdo con la experiencia, son relevantes en la determinación de la importancia de un impacto. La importancia del impacto, permita priorizar los impactos y así determinar las acciones de manejo ambiental requeridas.

Importancia (I) = CA (3MG+2CO+DR+RV+RE+PE+TD+TI+PO)

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

En la **TABLA 5.1** se presenta el sistema de calificación propuesto para la evaluación de los impactos. Dentro de cada criterio de calificación, existe una valoración que oscila entre 1 y 12, donde 1 corresponde a un menor impacto y 12 al máximo posible.

TABLA 5.1 CALIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

CRITERIO	CALIFICACIÓN	VALOR
CARÁCTER	POSITIVO	(+)
	NEGATIVO	(-)
COBERTURA (CO)	PUNTUAL	1
	LOCAL	4
	REGIONAL	8
MAGNITUD(*) (MG)	BAJA	1
	MEDIA	4
	ALTA	8
DURACIÓN (DR)	FUGAZ	1
	TEMPORAL	4
	PERTINAZ	8
	PERMANENTE	12
RESILIENCIA O REVERSIBILIDAD (RS)	A CORTO PLAZO	1
	A MEDIANO PLAZO	4
	A LARGO PLAZO	8
	IRREVERSIBLE	12

CRITERIO	CALIFICACIÓN	VALOR
RECUPERABILIDAD (RE)	A CORTO PLAZO	1
	A MEDIANO PLAZO	4
	A LARGO PLAZO	8
	IRRECUPERABLE	12
PERIODICIDAD (PE)	IRREGULAR	1
	PERIÓDICO	4
	DISCONTINUO	8
	CONTINUO	12
TENDENCIA (TD)	SIMPLE	1
	ACUMULATIVO	2
TIPO (TI)	INDIRECTO	1
	DIRECTO	2
POSIBILIDAD DE OCURRENCIA (PO)	BAJA	1
	MEDIA	4
	ALTA	8
SINERGIA (S)	SIN SINERGIA	1
	MODERADAMENTE SINÉRGICO	2
	SINÉRGICO	4
IMPORTANCIA (I)= $-CA*(3MG+2CO+DR+RS+RE+PE+TD+TI+PO)$	CARÁCTER NEGATIVO	
	IRRELEVANTE	<25
	MODERADO	-25 A <50
	SEVERO	-50 A -75
	CRÍTICO	>-75
IMPORTANCIA (I)= $+CA*(3MG+2CO+DR+RS+RE+PE+TD+TI+PO)$	CARÁCTER POSITIVO	
	NO IMPORTANTE	<25
	IMPORTANTE	25 A 50
	MUY IMPORTANTE	>50

Fuente: Adaptación Metodología CONESA, Geoingeniería S.A, 2010

Considerando los valores dados a cada rango dentro de cada criterio de evaluación y la fórmula establecida para el Valor de Importancia del Impacto, el menor valor posible es de 12, que corresponde a un impacto mínimo y el valor más alto sería de 100, que correspondería al máximo impacto.

Partiendo de los valores mínimos y máximos, se establecieron rangos que corresponden a los diferentes tipos de importancia, tanto para los impactos positivos como los negativos. De acuerdo con los rangos determinados, los impactos críticos o inadmisibles no deben existir dentro de un proyecto y su presencia llevaría a evaluar, ya no el impacto en sí, sino la viabilidad social y/o ambiental del proyecto. Los impactos manejables o significativos exigen medidas de manejo especiales o estándar y los irrelevantes o no significativos, medidas de manejo generales.

5.3 EVALUACIÓN ACTUAL DEL ÁREA

Con el fin de establecer las condiciones actuales del área por donde transcurre el trazado de la línea eléctrica proyectada, se determinaron las actividades desarrolladas en la actualidad y que están generando impactos sobre los elementos socioambientales, además se identificaron los elementos afectados y los impactos que se están presentando.

La descripción de los impactos que actualmente se están generando, se presentan de forma independiente para cada uno de los sectores identificados, considerando que las condiciones ambientales en ellos varían.

5.3.1 IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES ACTUALMENTE IMPACTANTES

Teniendo en cuenta la caracterización ambiental presentada en el Capítulo 3 del presente documento, se identificaron las actividades que en la actualidad están generando cambios en los elementos del medio que se tomaron como base para analizar los tres sectores, las cuales se presentan se describen brevemente a continuación y se presentan en la Tabla 5.2.

- **CAZA Y PESCA:** Se trata de actividades que en la región de la Orinoquía (sectores 2 y 3), constituyen fuente de alimento para la comunidad, mediante la caza de animales no domésticos como alternativa para incluir proteína en el menú.
- **PISCICULTURA:** Proceso mediante el cual se genera cultivo o cría de peces como alternativa de sustento que genera excedentes de consumo para la venta.
- **PROYECTOS LINEALES:** Se entienden para el presente estudio como aquellos proyectos relacionados con líneas eléctricas, ductos y oleoductos para transporte de crudo, así como actividades relacionadas con la construcción y/o adecuación de vías. Al respecto cabe aclarar que la actividad de tránsito por vías se considera en el ítem de Transporte Terrestre.
- **TALA:** Está directamente causada por la acción del hombre sobre la naturaleza, principalmente debido a la extracción de especies maderables con fines comerciales (talas selectivas realizadas por la industria maderera), así como para la ampliación de la frontera agrícola y para el auto-consumo en actividades de cocción de alimentos y construcción de viviendas.
- **PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES:** Se refiere a aquellas áreas destinadas a la protección y conservación de recursos forestales como bosques que requieren manejo especial y cuidado y tienen restricciones de uso. Estas pueden ser declaradas por la autoridad ambiental del área de jurisdicción, por las autoridades locales o por iniciativa de la comunidad.
- **QUEMAS:** la acción es realizada directamente por el hombre sobre la naturaleza, actividad que es realizada como una acción dentro de la agricultura con el fin de obtener suelo y de esta manera por ignorancia pretender obtener suelos más fértiles para el desarrollo de la agricultura.

En las áreas por donde pasa el trazado, localizadas entre el tramo plano a levemente ondulado y tramo altillanura y colinado, el proceso de quemas es considerado un fenómeno natural por causas ambientales relacionadas directamente con las condiciones climáticas enfocadas a los periodos de sequía fuerte o periodo de escasez de lluvias, con presencia de altas temperaturas que incrementan las quemas en la sabana, lo que es considerado como un comportamiento típico de este tipo de ecosistema natural. Fenómeno que es acrecentado por las quemas incontroladas que se realizan con la misma presunción de obtención de suelos más fértiles para el desarrollo de la actividad agrícola.

- **GANADERÍA:** Actividad económica que consiste en la crianza de animales para su aprovechamiento, esta puede ser intensiva o extensiva. En toda la zona de estudio, esta actividad se realiza en la mayoría de los casos sin adecuado manejo, sometiendo los suelos a altos procesos de sobrepastoreo y pastoreo que se da tanto en áreas de fuertes pendientes que aceleran los procesos erosivos, como en las sabanas del Casanare y la altillanura del Meta.
- **CULTIVOS DE PANCoger:** Hace referencia a la actividad agrícola de subsistencia, desarrollada a nivel familiar en áreas muy reducidas, generalmente corresponden al patio o jardín de la vivienda.
- **CULTIVOS INDUSTRIALES:** en el área se realiza actividad agrícola tecnificada, referente especialmente a los grandes cultivos de palma y arroz, y de cultivos de pan coger la mayoría de subsistencia para la población.

Los impactos causados por esta actividad están relacionados básicamente con las malas prácticas agrícolas y con la siembra de especies introducidas que ocasionan detrimento del suelo y pérdida del mismos, así como disminución en la disponibilidad del agua y de la diversidad de las especies, pues generan sustancias alelopáticas que evitan el crecimiento de otras especies en su radio de acción.

- **EXTRACCIÓN DE MATERIALES:** Hace referencia a las fuentes de materiales presentes en la zona del proyecto, entendiéndose como canteras y extracción de material de arrastre. Gran parte de los sitios utilizados para la extracción de materiales, no cuentan con permisos en reglas ni con un adecuado manejo ambiental, acrecentando los impactos, causados sobre el medio.
- **ACTIVIDADES RELACIONADAS CON INDUSTRIA PETROLERA:** Dado el predominio del sector petrolero en la región de los llanos orientales (Casanare y Meta) estos proyectos se pueden considerar como los responsables de la generación de impactos negativos durante la construcción y funcionamiento, pero

también positivos en la medida en que contribuyen al desarrollo de la región y a la generación de empleo.

- **PLANTACIONES FORESTALES:** dentro del área de influencia se encuentran diferentes plantaciones forestales principalmente de latifoliadas como el eucalipto, que son exploradas con fines comerciales.

Al igual que los cultivos industriales los impactos están asociados con la siembra de especies introducidas que ocasionan detrimento del suelo y pérdida del mismos, así como disminución en la disponibilidad del agua y de la diversidad de las especies, pues generan sustancias alelopáticas que evitan el crecimiento de otras especies en su radio de acción.

- **ASENTAMIENTOS HUMANOS:** Hace referencia a todas las actividades relacionadas con el establecimiento y funcionamiento de las comunidades y sectores poblados, localizados en el área de influencia indirecta.
- **VERTIMIENTOS DIRECTOS SIN TRATAMIENTO A CUERPOS DE AGUA:** en las áreas rurales es común encontrar en la falta de cobertura en servicios públicos induce a los habitantes a manejar sus residuos líquidos y sólidos, siendo los cuerpos de agua los receptores directos de los mismos sin ningún tipo de tratamiento previo.
- **SOBRE – EXPLOTACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEO:** Las condiciones de vida de los habitantes, sus prácticas y costumbres, así como la necesidad de acceder al recurso hídrico para satisfacer sus necesidades domésticas ha llevado a la comunidad a hacer uso de los recursos existentes.

Debido a la disposición de excretas de ganado en aguas superficiales, la tendencia se ha pronunciado a favor de la explotación de aguas subterráneas mediante el aprovechamiento de pozos o aljibes sin estudios de los mismos para conocer condiciones de recarga y posibilidad de abastecer indefinidamente o con restricciones según la cantidad y la época del año, lo que pone en riesgo la perpetuidad de dichas fuentes para su aprovechamiento en mediano y largo plazo.

- **TRANSPORTE TERRESTRE:** El tránsito de vehículos por vías pavimentadas y destapadas conlleva la generación de distintos impactos que inciden directamente sobre la calidad del aire debido a la emisión de gases y la generación de material particulado por efecto de la combustión interna, así como el levantamiento de partículas a su paso por vías destapadas.

Igualmente se da incremento en las condiciones de presión sonora por el aumento del ruido ambiental.

- **TRANSPORTE FLUVIAL:** La movilización de la población por lanchas a motor relacionado a deficientes prácticas de mantenimiento y uso adecuado hace que durante los recorridos haya derrame de combustible en el agua, así como aceite deteriorando las características fisicoquímicas del recurso hídrico y afectando puntualmente los recursos ictiológicos e hidrobiológicos existentes
- **TURISMO / ECOTURISMO:** Actualmente se destacan actividades de este tipo principalmente en el departamento del Meta, donde existen actividades culturales y planes relacionados con ecoturismo - visita al sitio de avistamiento de toninas (delfines rosados) en los ríos Meta y Manacacías.

5.3.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS ACTUALES

La identificación de impactos parte de una descripción por sector

5.3.2.1 SECTOR CHIVOR - RÍO UPÍA

Corresponde al sector que geomorfológicamente se caracteriza por ser escarpado – montañoso, en el cual se identificaron como impactos existentes, los relacionados en la **TABLA 5.2**.

A continuación en la **TABLA 5.3** se presenta la descripción de los impactos identificados sobre el medio físico, biótico y sociocultural.

TABLA 5.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO – SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA

COMPONENTE AMBIENTAL	SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
				CAZA Y PESCA	PISCICULTURA	PROYECTOS LINEALES	TALA	PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES	QUEMA	GANADERÍA	CULTIVOS DE PANCOGER	CULTIVOS INDUSTRIALES	EXTRACCIÓN DE MATERIALES	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA	PLANTACIONES FORESTALES	ASENTAMIENTOS HUMANOS	VERTIMIENTO DIRECTO SIN TRATAMIENTO A CUERPOS DE AGUA	SOBRE-EXPLOTACIÓN DEL RECURSO HIDRICO SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEO	TRANSPORTE TERRESTRE	TRANSPORTE FLUVIAL	TURISMO Y ECOTURISMO
ABIÓTICO	GEOSFÉRICO	GEOFORMAS	Cambios en la forma del terreno																		
			Cambios en la estabilidad de las márgenes hídricas																		
			Generación de procesos erosivos																		
			Generación de fenómenos de remoción en masa																		
		SUELO	Cambio en la estructura																		
			Cambio en las características físicoquímicas																		
			Cambio en la capa orgánica																		
		PATRÓN DE DRENAJE	Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico																		
			Modificación del cauce natural																		
			Modificación del lecho de cauces																		
		PAISAJE	Cambios en la calidad visual																		
	HÍDRICO	AGUA SUPERFICIAL	Cambios en las características físicoquímicas y bacteriológicas																		
			Modificación en la disponibilidad de hábitats para la biota acuática																		
ATMOSFÉRICO	CALIDAD DEL AIRE		Cambio en la emisión de gases en el aire																		
			Cambio en la concentración del material particulado																		
			Cambio en los niveles de presión sonora																		

COMPONENTE AMBIENTAL	SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
				CAZA Y PESCA	PISCICULTURA	PROYECTOS LINEALES	TALA	PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES	QUEMA	GANADERÍA	CULTIVOS DE PANCOGER	CULTIVOS INDUSTRIALES	EXTRACCIÓN DE MATERIALES	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA	PLANTACIONES FORESTALES	ASENTAMIENTOS HUMANOS	VERTIMIENTO DIRECTO SIN TRATAMIENTO A CUERPOS DE AGUA	SOBRE-EXPLOTACIÓN DEL RECURSO HIDRICO SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEO	TRANSPORTE TERRESTRE	TRANSPORTE FLUVIAL	TURISMO Y ECOTURISMO
BIÓTICO	ECOSISTEMA TERRESTRE	COBERTURA VEGETAL	Cambio en la disponibilidad de hábitats																		
			Cambio en la abundancia y diversidad de la cobertura vegetal																		
		FAUNA	Cambios en la composición de la fauna																		
	ECOSISTEMA ACUÁTICO	COMUNIDADES HIDRO-BIOLÓGICAS	Cambio en la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas.																		
SOCIOECONÓMICO	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES	ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN	Cambio en la dinámica poblacional																		
		ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	Cambio en las actividades productivas																		
		SERVICIOS	Cambio en la dinámica del empleo																		
			Cambio en la demanda y oferta de servicios sociales y públicos																		
		ÁMBITOS DE PARTICIPACIÓN	Cambio en la capacidad de gestión de la comunidad																		
		ESTRATEGIAS ADAPTATIVAS Y CULTURALES	Generación de expectativas																		
			Cambio en el ambiente social																		
		PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	Alteración de área con potencial arqueológico																		

Fuente: Grupo de trabajo Geingeniería S.A., 2010

TABLA 5.3 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO – SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
GEOSFÉRICO	GEOFORMAS	Cambios en la forma del terreno	PROYECTOS LINEALES La implantación de proyectos lineales como vías, oleoductos, líneas de transmisión eléctrica ha generado cambios en la forma del terreno por las necesidades de realizar cortes y rellenos que requiere el proyecto a lo largo de su trazado.	Se evidencian las vías de acceso y la línea existente de 115 kV que sale de Chivor hacia Sabanalarga	
			EXTRACCIÓN DE MATERIALES Las actividades de extracción incluyen los siguientes aspectos: drenaje del área de extracción y descarga del agua de la misma; remoción y almacenamiento / eliminación de grandes volúmenes de desechos; y traslado, procesamiento y almacenamiento de los minerales o materiales de construcción lo que imprime cambios importantes en las formas del terreno.	Extracción de material de arrastre en municipio San Luis de Gaceno, sobre el río Lengupá.	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS La forma del terreno cambia por la construcción de vías e infraestructura que se construye para la comunicación de centros de urbanos y construcción de la unidades habitacionales	Municipios de San Luis de Gaceno y Santa María	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
		Cambios en la estabilidad de las márgenes hídricas	PROYECTOS LINEALES El proyecto lineal al cruzar un cuerpo de agua interviene las márgenes y la dinámica de fluvial que ha generado cambios en la sección hidráulica del drenaje que puede modificar los procesos de socavación lateral y de fondo.	Vías con obras de arte en drenajes de los municipios de San Luis de Gaceno y Santa María	
			TALA La tala de árboles reduce el efecto de mejoramiento de la cohesión en los materiales de las márgenes de los ríos, por lo que se ha aumentado la posibilidad de socavación lateral.	En las márgenes donde se han talado los árboles, se observa la presencia de suelos con baja consistencia a diferencia de los sectores donde hay presencia de árboles.	
			PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES Las raíces de los árboles cohesionan los materiales en las márgenes de los ríos, reduciendo, en parte, la socavación lateral.	Principalmente se evidencia en los bosques que constituyen áreas de reserva de Corpochivor	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			GANADERÍA En las zonas ganaderas, se adecuan sectores en las márgenes de las corrientes de agua para paso de ganado y de bebederos. Por el paso continuo de animales, la pendiente de las márgenes se suaviza	Mesetas y poteros destinados a ganadería en las veredas de San Luis de Gaceno que debido a la abundancia de drenajes son accesibles para el ganado	
			EXTRACCIÓN DE MATERIALES Para extraer materiales de los ríos se adecuan accesos para maquinaria y transporte lo que cambia la estabilidad de las márgenes de los cauces que funcionan como fuentes de materiales.	Extracción de material de arrastre en municipio San Luis de Gaceno, sobre el río Lengupá.	
		Generación de procesos erosivos	PROYECTOS LINEALES Por los procesos constructivos de los proyectos lineales, se retira la capa vegetal dejando expuesto los materiales que por efecto de condiciones meteorológicas como lluvia y viento se comienzan a erosionar de forma laminar y en forma de cárcavas. Algunos sitios de torre existentes (de la línea de 115 kV) presentan erosión debido a la existencia de coluviones	Sitios de torre en zonas de pendientes donde la remoción de cobertura da origen a puntos focalizados de erosión	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			TALA Debido a la reducción de la cobertura se activa la generación de procesos erosivos que favorecido por acción de la lluvia y el viento se van desprendiendo las partículas de suelo arrastrándolas generando erosión. Los troncos y raíces reducen la velocidad del agua disminuyendo su efecto erosivo, por lo que la tala ha contribuido a la formación de focos de erosión localizados.	Se hace más evidentes en sectores contiguos a las márgenes hídricas	
			PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES El follaje de los árboles reduce el impacto de las gotas de lluvias y el efecto erosivo del viento. Además las raíces y troncos generan obstáculos a la trayectoria del agua reduciendo su velocidad y distancias de viaje	Sectores de pendientes fuerte donde la cobertura boscosa actúa como retenedor del suelo	
			GANADERÍA El paso continuo de ganado y las constantes pisadas de animales deterioran la capa vegetal. En sectores de pendientes medias a altas pueden ser focos de procesos erosivos.	El pisoteo del ganado en zonas de pendiente del municipio de San Luis de Gaceno puede generar surcos o zanjas que favorecen la aparición de procesos erosivos	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			EXTRACCIÓN DE MATERIALES Al hacer extracción de materiales se debe retirar la cobertura vegetal existente, por lo que la lluvia, la escorrentía superficial y el viento contribuyen a la generación de procesos erosivos en los frentes de trabajo	Extracción de material de arrastre en municipio San Luis de Gaceno, sobre el río Lengupá.	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS En los asentamientos humanos han ocasionado el retiro de la cobertura de la capa vegetal para realizar todas las obras de infraestructura y vivienda, lo cual ha favorecido los procesos de erosión eólica, pluvial y fluvial	En zonas donde se han hecho cortes y rellenos se observan rastros de erosión laminar y en cárcavas	
		Generación de fenómenos de remoción en masa	PROYECTOS LINEALES El trazado de los proyectos lineales hace necesario el corte de algunas zonas de pendiente que dejan expuestas materiales poco consolidados y con el aumento de la humedad de los materiales han generado localizadamente fenómenos de remoción en masa.	Se observaron en los cortes, pequeños deslizamientos que afectan la banca de la vía, y algunos procesos incipientes en sectores aledaños a sitios de torres existentes.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			TALA Las raíces de los árboles mejoran la resistencia al cortante de los suelos, además que reducen su humedad. Por lo anterior el efecto de la tala ha incidido en el incremento de la susceptibilidad a la erosión	Bosques en sectores de pendiente en algunas veredas de San Luis de Gaceno	
			PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES Como en el caso de la estabilidad de márgenes hídricos, las raíces mejoran la resistencia al corte de los suelos. Reducen la humedad de los suelos y contribuyen al anclaje del suelo superficial a mantos más profundos.	Bosques en sectores de pendiente en algunas veredas de San Luis de Gaceno	
			QUEMA Al quemar la capa vegetal se permite que la escorrentía superficial genere erosión laminar y en surcos que al profundizarse generan fenómenos de remoción en masa. La cobertura vegetal ayuda a disminuir la humedad de los suelos, superficialmente y reduce la infiltración de agua.	Quema de bosques en sectores de pendiente en algunas veredas de San Luis de Gaceno	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			EXTRACCIÓN DE MATERIALES Al hacer el retiro de materiales en zonas de ladera se desconfinan los materiales existentes aliviando esfuerzos y favoreciendo la generación de fenómenos de remoción en masa	Extracción de material de arrastre en municipio San Luis de Gaceno, sobre el río Lengupá.	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS La implantación de viviendas en laderas, un manejo deficiente de las aguas lluvias y residuales domésticas pueden favorecer la generación de fenómenos de remoción en masa	La falta de control sobre procesos erosivos pueden generar fenómenos de remoción en masa, en los diferentes cortes y rellenos realizados para los asentamientos humanos	
	SUELO	Cambio en la estructura	PROYECTOS LINEALES En la construcción de obras lineales como (vías, ductos etc.) se realizan cortes, rellenos, excavaciones que han cambiado la estructura del horizonte de suelo	Se observaron en los cortes, pequeños deslizamientos que afectan la banca de la vía, y algunos proceso incipientes en sectores aledaños a sitios de torres existentes.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			TALA Al realizar el retiro de las raíces de los árboles se cambia la estructura del suelo, alterando las condiciones existentes	Bosques en sectores de pendiente en algunas veredas de San Luis de Gaceno	
			GANADERÍA Al soportar la presión del ganado, la estructura del suelo se modifica, por la compactación, reduciendo los espacios porosos, disminuyendo la velocidad de flujo de agua con lo cual se altera la dinámica interna	El pisoteo del ganado en zonas de pendiente del municipio de San Luis de Gaceno modifica la estructura de los suelos	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS La implementación de infraestructura de vivienda ha modificado la estructura de los suelos dado que implica modificación de la estructura existente del suelo	La construcción de viviendas por las excavaciones necesarias para la conformación de cimientos ha implicado cambio en cada construcción existente en el municipio San Luis de Gaceno	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
		Cambio en las características fisicoquímicas	TALA Produce pérdida de nutrientes quedando expuestos a la fuerza de arrastre por agua y viento	La pérdida de actividad radicular deteriora el intercambio de nutrientes y aprovechamiento de agua	
			QUEMA Se produce pérdida de nutrientes, que a su vez causa un agotamiento y mayor lixiviación; los suelos están expuestos y trastornados donde se ha quitado la vegetación. Las altas temperaturas modifican la composición biológica y química del suelo.	La pérdida de actividad radicular deteriora el intercambio de nutrientes y aprovechamiento de agua	
			GANADERÍA La actividad ganadera es una de las principales que ha dado lugar a la generación de estos impactos, puesto que el constante pisoteo del ganado causa compactación del suelo, la quema, con el fin renovar pastos naturales y el retorno de macollas para el alimento de ganado, que en mediano o largo plazo puede llegar a alterar las condiciones fisicoquímicas del suelo	Los excrementos modifican las características fisicoquímicas de los suelos en los potreros donde existe pastoreo en el municipio de San Luis de Gaceno	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			ASENTAMIENTOS HUMANOS Otra actividad que se puede considerar como generadora de impactos sobre el suelo es la disposición de residuos sólidos y/o líquidos provenientes de actividades antrópicas, los cuales son quemados, enterrados o dispuestos al aire libre sin ninguna selección ni tratamiento, lo que ha alterado las características fisicoquímicas en sectores contiguos a los asentamiento, donde se disponen los residuos.	Las placas de concreto y disposición de residuos en las viviendas y escuelas de las veredas de San Luis de Gaceno han ocasionado modificaciones en las características fisicoquímicas	
		Cambio en la capa orgánica	PROYECTOS LINEALES En la construcción de proyectos lineales se retira la capa orgánica, pero al mismo tiempo se han construido obras para regenerar la capa orgánica en el derecho de vía	La remoción de cobertura en los suelos por donde van las vías, modifica la capa orgánica	
			QUEMA Se produce un aumento de temperatura después de la eliminación de la cobertura forestal, eliminando organismos del suelo o secando la tierra a tal grado que se impida su regeneración	Algunos sectores en los bosques de las veredas de San Luis de Gaceno	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			EXTRACCIÓN DE MATERIALES Dados los movimientos de tierra efectuados para la obtención de materiales, se remueve la cobertura vegetal y se retiran los horizontes superficiales, cambiando la estructura de los suelos	Extracción de material de arrastre en municipio San Luis de Gaceno, sobre el río Lengupá.	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS Las actividades cotidianas y productivas generan cambios en la estructura de los suelos por modificaciones en la capa orgánica	Las placas de concreto y disposición de residuos en las viviendas y escuelas de las veredas de San Luis de Gaceno han ocasionado la remoción de la capa orgánica	
	PATRÓN DE DRENAJE	Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico	PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES La conservación de unidades de cobertura de bosques en sector de montaña , es uno de los impactos positivos que más favorece la disponibilidad y regulación del recurso hídrico	Veredas del municipio de San Luis de Gaceno.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			SOBREEXPLOTACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEO A pesar de ser un área ampliamente irrigada por numerosos drenajes superficiales y recibir baja presión antrópica debido a la baja densidad poblacional en el sector rural, existen algunos de ellos que son de carácter intermitente, condición que hace que no sea evidente la lámina de agua en temporada de tiempo seco, por lo que los habitantes pueden llegar a tener restricciones para consumo doméstico o agropecuario en alguna temporada del año. Adicionalmente el agua para consumo es obtenida de pozos profundos lo que puede llegar a deteriorar la disponibilidad del recurso subterráneo de no tomar las precauciones requeridas como pruebas de bombeo por parte de los habitantes.	Veredas del municipio de San Luis de Gaceno.	
		Modificación del lecho de cauces	PROYECTOS LINEALES En la construcción de proyectos lineales se en los cruces de drenajes menores se han construido obras de arte para el paso de los vehículos en el caso de las vías que modifica el lecho de los cauces por la inclusión de concreto en la realización de las obras de adecuación de pasos.	Sitios de cruce de drenajes con vías interveredales	
	PAISAJE	Cambios en la calidad visual	PROYECTOS LINEALES La introducción de proyectos lineales como líneas de tendido eléctrico ha modificado la calidad visual del paisaje por la introducción de elementos extraños dentro del entorno.	Se evidencia en todo el sector Chivor-Upía, en donde se han establecido un gran número de torres que salen de la estación de energía de Chivor.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			TALA La tala produce cambios en la calidad visual y con ello esta práctica ha contribuido a eliminar la cobertura forestal representativa en la región.	La tala se presenta sobre los relictos de bosques de tierra firme en el sector de Chivor-Upía.	
			PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES Constituye uno de los impactos positivos más representativos evidenciados en el sector Chivor - río Upía dado que ha representado un aumento de la calidad visual de los paisajes en la medida en que aíslan las áreas boscosas de presiones antrópicas.	En el sector de Chivor-Upía (Boyacá) se encuentran varias áreas protegidas por la corporación ambiental que hacen parte de los ecosistemas estratégicos de montaña.	
			QUEMAS Prácticas como esta han contribuido en la disminución de la calidad visual de los paisajes debido a alteración de la cobertura y la inserción de elementos extraños al entorno natural.	Son evidentes las quemas en las áreas montañosas para la preparación de terrenos para pastos.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			GANADERÍA El aumento en la actividad ganadera genera la introducción de elementos extraños y sobre todo conduce a la eliminación de elementos naturales que han alterado la calidad visual de los paisajes.	En gran parte del sector se ha eliminado cobertura de bosques para actividades ganaderas y coberturas de pastos limpios que alteran la calidad visual del paisaje	
			CULTIVOS DE PANCoger Se ha eliminado cobertura de bosques para implementar pequeños cultivos de pancoger que se alternan con coberturas de pastos y vegetación secundaria que disminuyen la calidad visual del paisaje.	Se evidencia en el sector de la cuchilla de San Agustín y cerca al casco urbano de San Luis de Gaceno	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS Los asentamientos humanos han alterado la calidad visual del paisaje por la introducción de elementos extraños dentro del entorno.	Se evidencia cerca de la zona urbana de San Luis de Gaceno.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
HÍDRICO	AGUA SUPERFICIAL	Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas	GANADERÍA El cruce del ganado por los cauces de agua y la utilización de los mismos como sitios de hidratación, atribuye un cambio en las características del agua por la presencia de excrementos	Se evidencia en algunos accesos desprovistos de vegetación en los marginales de cauce de las veredas altas del municipio de San Luis de Gaceno	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS El vertimiento de residuos líquidos domésticos altera las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua, que para el caso de recursos lóticos puede modificar las condiciones de consumo aguas abajo, no obstante, por tratarse de un impacto mínimo (en cantidad) no alcanza a tener tal efecto.	Veredas del municipio de San Luis de Gaceno.	
			VERTIMIENTO DIRECTO SIN TRATAMIENTO A CUERPOS DE AGUA Las pocas viviendas que se encuentran en el área de estudio no cuentan con tratamiento para sus residuos líquidos lo que sumado al acceso sin restricción por parte del ganado a cuerpos de agua ha contribuido al deterioro de la calidad de aguas superficiales, que debido al bajo número todavía no excede la capacidad de asimilación de los recursos hídricos vs. el tiempo de recuperación.	Veredas visitadas durante el trabajo de campo en el municipio de San Luis de Gaceno.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
		Modificación en la disponibilidad de hábitats para la biota acuática	VERTIMIENTO DIRECTO SIN TRATAMIENTO A CUERPOS DE AGUA El vertimiento de residuos líquidos y/o excrementos en los cuerpos de agua altera las características fisicoquímicas y bacteriológicas ocasionando una modificación en la disponibilidad de hábitats para la biota acuática particularmente si se trata de recursos lénticos	Veredas visitadas durante el trabajo de campo en el municipio de San Luis de Gaceno.	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS La modificación de características fisicoquímicas y bacteriológicas compromete de desarrollo de la biota acuática, que debido a la baja magnitud del impacto no alcanza a tener efectos visibles que deterioren la disponibilidad de hábitats en la zona	Veredas del municipio de San Luis de Gaceno.	
			PISCICULTURA Se da aporte de aguas residuales de estanques piscícolas debido a la baja cobertura de sistemas de tratamiento	Veredas del municipio de San Luis de Gaceno.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
	AGUA SUBTERRÁNEA	Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico	TALA Esta es una actividad recurrente en la zona, que involucra grandes extensiones de bosque o vegetación foránea talada. La disponibilidad del agua subterránea se puede ver afectada directamente con la retención de agua que posteriormente se infiltra y recarga los nacederos, ya que este cambio ocasiona incremento en la escorrentía reduciendo los niveles de infiltración, y por lo tanto reduciendo la cantidad de agua, dando como resultado bajos niveles en los mantos freáticos.	En este sector el impacto se presenta de manera recurrente, específicamente en áreas pobladas donde una de las actividades más importantes son la agricultura y la ganadería. Las áreas que han sido intervenidas son utilizadas para pastoreo o para cultivos lo que conlleva a un cambio del uso del suelo.	
			PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES La conservación de áreas forestales, en este caso presta un servicio positivo al subcomponente hídrico, que constituye un impacto positivo ya que contribuye a la protección de los recursos acuíferos que en este sector son de gran importancia por la abundancia en que se presentan. Este papel protector se fundamenta esencialmente en un mantenimiento dinámico en donde la evapotranspiración e interceptación del escurrimiento en el ciclo hidrológico generan una regulación hídrica en cuanto a abastecimiento y calidad del agua que incluyen las zonas de recarga hidrogeológica, zonas de nacimientos de corrientes de agua y protección de aguas subterráneas.	El sector de Boyacá es característico por su riqueza forestal, por lo que se han establecido áreas de reserva y protección del medio ambiente, entre los que se encuentran el área cercana a la central hidroeléctrica de Chivor, áreas periféricas a nacimientos de agua, lagunas, humedales, quebradas, ríos y áreas de infiltración para recarga de acuíferos.	
ATMOSFÉRICO	CALIDAD DEL AIRE	Cambio en la emisión de gases en el aire	TRANSPORTE TERRESTRE Debido a que la vía que conduce a San Luis de Gaceno sirve de comunicación entre Boyacá y los llanos es una vía muy empleada en particular por vehículos de carga que movilizan productos alimenticios entre los departamentos y a su paso junto con vehículos de servicio público y particular generan emisiones típicas de fuentes móviles	Vías interdepartamentales, intermunicipales e interveredales de los municipios de San Luis de Gaceno y Santa María	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
		Cambio en la concentración del material particulado	PROYECTOS LINEALES Los proyectos lineales asociados al cambio en la concentración de material particulado en este sector lo constituyen las vías en construcción / adecuación por las que movilizan materiales y equipos y cuyo combustible es diésel por lo que generan pequeñas partículas respirables por las personas.	Vías interdepartamentales, intermunicipales e interveredales de los municipios de San Luis de Gaceno y Santa María	
			TRANSPORTE TERRESTRE Debido a que la vía que conduce a San Luis de Gaceno sirve de comunicación entre Boyacá y los llanos es una vía muy empleada en particular por vehículos de carga que movilizan productos alimenticios entre los departamentos y a su paso junto con vehículos de servicio público y particular emiten material particulado cuando su funcionamiento es a base de diésel	Vías interdepartamentales, intermunicipales e interveredales de los municipios de San Luis de Gaceno y Santa María	
		Cambio en los niveles de presión sonora	PROYECTOS LINEALES La movilización de maquinaria para la adecuación de la vía de acceso al municipio San Luis de Gaceno genera permanentemente aumento en los niveles de presión sonora en el área.	Vía interdepartamental	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			TRANSPORTE TERRESTRE El tránsito de vehículos genera permanentemente aumento en los niveles de presión sonora en el área.	Vías interdepartamentales, intermunicipales e interveredales de los municipios de San Luis de Gaceno y Santa María	
ECOSISTEMA TERRESTRE	COBERTURA VEGETAL	Cambio en la disponibilidad de hábitats	PROYECTOS LINEALES La introducción de proyectos lineales como líneas de tendido eléctrico ha modificado la disponibilidad de hábitats dado que durante la instalación de torres y tendido de cables se elimina parte de la cobertura vegetal, generando la fragmentación del ecosistema.	Se evidencia en todo el sector Chivor-Upía, en donde se han establecido un gran número de torres que salen de la estación de energía de Chivor.	
			TALA: La tala disminuye la posibilidad de hábitats para la fauna porque reduce la cobertura forestal, y genera fragmentación de áreas boscosas, condición que ha presentado y evidenciado en los municipios de Boyacá que hacen parte del área de estudio.	Se evidencia sobre los fragmentos de bosque de tierra firme.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES Esta protección ha contribuido al aumento de la disponibilidad de hábitats debido al hecho que la declaración de ciertas áreas boscosas permite la generación de corredores bióticos y por lo tanto del aumento de las interrelaciones del ecosistema.	Las áreas protegidas establecidas y registradas como ecosistemas estratégicos funcionan como hábitats de especies de fauna.	
			QUEMAS Algunas prácticas indiscriminadas encaminadas a la expansión de la frontera agropecuaria han disminuido la disponibilidad de hábitats dado que para ello se requiere eliminar la cobertura forestal.	Son evidentes las quemas en las áreas montañosas para la preparación de terrenos para pastos.	
			GANADERÍA El aumento de la actividad ganadera ha reducido la disponibilidad de hábitats para fauna silvestre por la ampliación de la cobertura de pastos y reducción de las coberturas de bosque.	En gran parte del sector se ha eliminado cobertura de bosques para actividades ganaderas y coberturas de pastos limpios que alteran la calidad visual del paisaje	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			CULTIVOS DE PANCoger Se ha eliminado cobertura de bosques para implementar pequeños cultivos de pancoger que han disminuido la posibilidad de cumplir la función de servir como hábitats.	Se evidencia en el sector de la cuchilla de San Agustín y cerca al casco urbano de San Luis de Gaceno	
		Cambio en la abundancia y diversidad de la cobertura vegetal	TALA La tala selectiva de ciertas especies maderables ha incidido desfavorablemente en la disminución de la abundancia y diversidad de la cobertura de bosques, modificando su estructura original y alterando las relaciones ecológicas del ecosistema.	Se evidencia sobre los fragmentos de bosque de tierra firme.	
			PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES La protección de áreas forestales representa un elemento positivo que contrarresta los efectos negativos mencionados anteriormente sobre la cobertura forestal, en la medida que aumenta la abundancia y diversidad de la cobertura forestal porque ayuda a mantener corredores por donde se desplazan y dispersan especies de flora y fauna.	Las áreas protegidas establecidas y registradas como ecosistemas estratégicos funcionan como hábitats de especies de fauna.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			QUEMAS Las quemas han contribuido a la disminución de la abundancia y diversidad porque eliminan coberturas boscosas que alteran las interrelaciones del ecosistema.	Son evidentes las quemas en las áreas montañosas para la preparación de terrenos para pastos.	
			GANADERÍA El aumento de la actividad ganadera ha incidido negativamente en la reducción de la abundancia y diversidad de las coberturas vegetales por la eliminación y fragmentación de los bosques.	En gran parte del sector se ha eliminado cobertura de bosques para actividades ganaderas y coberturas de pastos limpios que alteran la calidad visual del paisaje	
			CULTIVOS DE PANCoger Se ha eliminado cobertura de bosques para implementar pequeños cultivos de pancoger que alteran la diversidad y abundancia de la cobertura vegetal.	Se evidencia en el sector de la cuchilla de San Agustín y cerca al casco urbano de San Luis de Gaceno	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
	FAUNA	Cambios en la composición de la fauna	CAZA Y PESCA La cacería no siempre resulta selectiva sino que se hace sobre cualquier individuo, por ejemplo: Juveniles, hembras preñadas, etc. Debido a la presión ejercida no es las especies de mamíferos se ha visto reducida notablemente, dado que incluso la comunidad reseña que años atrás en las partes más altas de los cerros de San Agustín se vieron algunas especies menores de osos y ya no existen.	Sectores más altos del municipio de San Luis de Gaceno y Santa Maria	
ECOSISTEMA ACUÁTICO	COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS	Cambio en la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas.	EXTRACCIÓN DE MATERIALES La actividad de extracción de materiales, altera tanto la composición de las comunidades hidrobiológicas, como su comportamiento, entre ellos los desplazamientos. En los sitios en que se hace extracción de materiales se generan condiciones que inciden de manera física para la permanencia de las especies, pero así mismo esta actividad promueve cambios en la calidad del agua que afectan la composición natural de las comunidades.	En varios cuerpos de agua visitados, se evidencio el desarrollo de esta actividad.	
			VERTIMIENTOS DIRECTOS SIN TRATAMIENTO A CUERPOS DE AGUA Los vertimientos de aguas no tratadas a los cuerpos de aguas superficiales altera y cambia la calidad fisicoquímica de las aguas superficiales, lo que de paso incide en la composición de las comunidades hidrobiológicas, pues varias especies pueden tolerar las nuevas condiciones, otras se verán desplazadas y otras encontraran un nuevo nicho para su éxito	A nivel regional varios asentamientos poblacionales, varios criaderos de cerdos y pollos, así como industrias como frigoríficas, hacen vertimientos de aguas sin previo tratamientos.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES	ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN	Cambio en la dinámica poblacional	GANADERÍA La ganadería es la actividad predominante y se caracteriza por baja tecnificación, mejora de razas y pastos, que debido a su escaso dinamismo se ha identificado como un factor de migración en la población joven.	Santa María: Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno: Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	
			PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES La definición de áreas para la protección forestal ha limitado los asentamientos humanos debido a las restricciones en el uso del suelo para el desarrollo de actividades productivas. En Santa María la compra de predios por AES CHIVOR con fines de protección y reforestación de la cuenca del Lengupá ha incitado el desplazamiento de población hacia otros sectores.	Santa María: Rondas de los ríos Lengupá, áreas de protección AES CHIVOR. San Luis de Gaceno, ronda del río Upía, nacederos, manantiales, ojos de agua. Veredas La Dorada, Guichirales.	
			PROYECTOS LINEALES El desarrollo del proceso constructivo de las líneas eléctricas generó en su momento movilización temporal de población contratada durante las obras.	Santa María: Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno: Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			ASENTAMIENTOS HUMANOS En el área de influencia directa del proyecto no se identifican centros poblados considerables, la tendencia poblacional es hacia la migración de la población de las áreas rurales al casco urbano a otros municipios y ciudades.	Santa María: Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno: Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	
			TRANSPORTE TERRESTRE La vía alterna al Llano que atraviesa este sector ha sido un factor determinante en la dinámica poblacional, pero debido al mal estado de la red vial intermunicipal e intramunicipal se ha constituido en un obstáculo para el crecimiento y desarrollo.	Santa María, cabeceras municipales, veredas Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno, cabecera municipal, veredas Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	
	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	Cambio en las actividades productivas	PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES En estas áreas está limitado el desarrollo directo de actividades productivas, lo que las ha convertido en una especie de frontera ambiental que restringe el desarrollo productivo pero que a la vez proveen beneficios ambientales que hacen sostenibles las actividades productivas en otras áreas.	Santa María: Rondas de los ríos Lengupá, áreas de protección AES CHIVOR. San Luis de Gaceno, ronda del río Upía, nacederos, manantiales, ojos de agua. Veredas La Dorada, Guichirales.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			PROYECTOS LINEALES El proceso constructivo de este tipo de proyectos generó en su momento un cambio temporal de actividades debido a la expectativa por mejores ingresos.	Santa María: Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno: Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	
			EXTRACCIÓN DE MATERIALES La explotación de materiales de arrastre y canteras es una actividad que se ha venido desarrollando como alternativa económica, en forma legal e ilegal en algunas veredas.	Explotaciones de arena amarilla en Aguacaliente de la vereda Arrayanes y El Cairo. En los lechos de las quebradas: Sardinata, Agustinerá, Mona y Chuy se obtiene gravilla. La piedra fina para gaviones o triturados se extrae del lecho del Río Upía y sobre el Río Lengupá en los lugares denominados: Esparramos, Argelia, Puente La Mesa y Caño Arenoso.	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS El flujo poblacional cuya tendencia refiere la migración de la población más joven ha limitado el desarrollo de las actividades productivas.	Santa María: Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno: Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			TRANSPORTE TERRESTRE El transporte de mercancías ha sido costoso y difícil para las comunidades rurales que son las principales productoras, desestimulando el desarrollo de la actividad económica.	Santa María, cabeceras municipales, veredas Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno, cabecera municipal, veredas Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	
			PISCICULTURA Es una actividad que amplía el abanico de posibilidades productivas del sector, generando beneficios a corto plazo. El desarrollo de esta actividad se ha visto obstaculizado por dificultades para la comercialización.	Santa María: vereda San Agustín. San Luis de Gaceno veredas Arrayanes, El Cairo, La Colonia.	
			CULTIVOS DE PANCOGER Es una actividad que sostiene la economía doméstica, los excedentes que en general son escasos son comercializados a nivel interno y en un grado mínimo por fuera del municipio.	Santa María, cabeceras municipales, veredas Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno, cabecera municipal, veredas Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
	SERVICIOS	Cambio en la dinámica del empleo	GANADERÍA El bajo nivel de tecnificación y mejoras tanto en pastos como en especies limita esta actividad y en consecuencia las oportunidades laborales que podría generar.	Santa María: Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno: Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS La oferta laboral en el sector es mínima, considerando que predomina un esquema de pequeña y mediana propiedad en el que los propietarios trabajan su tierra.	Santa María: Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno: Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	
			TRANSPORTE TERRESTRE El mal estado de la red vial tiene una incidencia negativa sobre el empleo debido a que ha limitado las actividades productivas.	Santa María, cabeceras municipales, veredas Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno, cabecera municipal, veredas Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	

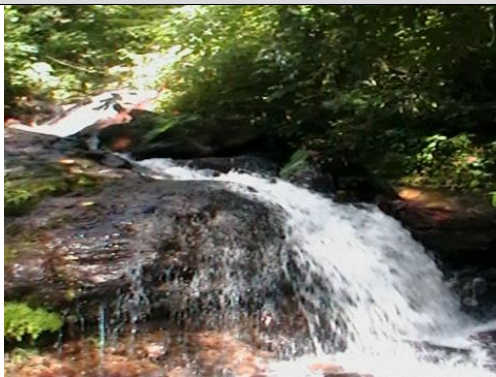
SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			PISCICULTURA Es una actividad que requiere de poca mano de obra debido al nivel de desarrollo en que se encuentra, por lo que no ha generado oportunidades representativas de trabajo para la comunidad.	Santa María: vereda San Agustín. San Luis de Gaceno veredas Arrayanes, El Cairo, La Colonia.	
			CULTIVOS DE PANCOGER La dimensión de los cultivos, el bajo nivel de tecnificación y de excedentes para la comercialización hacen que esta actividad no sea generadora de empleos, ya que está a cargo de las familias propietarias.	Santa María, cabeceras municipales, veredas Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno, cabecera municipal, veredas Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	
		Cambio en la demanda y oferta de servicios sociales y públicos	GANADERÍA La demanda de servicios es mínima debido a la poca dinámica poblacional de las veredas en donde se desarrollan estas actividades, las coberturas de los servicios públicos y sociales son precarias.	Santa María: Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno: Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES Las áreas de protección forestal proveen servicios ambientales y favorecen el abastecimiento de recursos, tanto para consumo humano como para el desarrollo de las actividades económicas.	Santa María: Rondas de los ríos Lengupá, áreas de protección AES CHIVOR. San Luis de Gaceno, ronda del río Upía, nacederos, manantiales, ojos de agua. Veredas La Dorada, Guichirales.	
			TALA La extracción de madera con fines comerciales y de consumo doméstico en áreas de bosque, han generado a mediano y largo plazo una alteración en la abundancia del recurso hídrico y en los servicios ambientales que proveen las áreas conservadas.	Santa María: Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno: Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	
			EXTRACCIÓN DE MATERIALES La extracción de materiales para construcción, es una actividad puntual que genera reducidas plazas de trabajo.	Explotaciones de arena amarilla en Aguacaliente de la vereda Arrayanes y El Cairo. En los lechos de las quebradas: Sardinata, Agustinerá, Mona y Chuy se obtiene gravilla. La piedra fina para gaviones o triturados se extrae del lecho del Río Upía y sobre el Río Lengupá en los lugares denominados: Esparramos, Argelia, Puente La Mesa y Caño Arenoso.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			ASENTAMIENTOS HUMANOS La demanda de servicios no presenta alteraciones significativas debido a que el crecimiento poblacional es bajo. El servicio de energía eléctrica y el deteriorado estado de vías son las carencias más sentidas por la población del área rural.	Santa María: Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno: Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	
			VERTIMIENTO DIRECTO SIN TRATAMIENTO A CUERPOS DE AGUA Las redes de alcantarillado municipales vierten las aguas servidas sin tratamiento directamente a los ríos cercanos, alternando la calidad del agua. La piscicultura, la avicultura y la porcicultura son actividades que generan desperdicios que son vertidos directamente a los cuerpos de agua.	Santa María, cabeceras municipales, veredas Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno, cabecera municipal, veredas Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	
			PISCICULTURA Requiere importantes volúmenes de agua que es captada en general de forma directa de fuentes cercanas y los desechos en general son vertidos sin tratamiento causando afectación en la calidad del agua.	Santa María: vereda San Agustín. San Luis de Gaceno veredas Arrayanes, El Cairo, La Colonia.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			CULTIVOS DE PANCoger El requerimiento de recursos y servicios es mínimo, dado que los cultivos en general son estacionarios.	Santa María, cabeceras municipales, veredas Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno, cabecera municipal, veredas Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	
	ÁMBITOS DE PARTICIPACIÓN	Cambio en la capacidad de gestión de la comunidad	GANADERÍA Existen algunas asociaciones de productores organizados para la comercialización de leche, quesos y carne, aunque el nivel mínimo y las condiciones de la producción limitan la organización y la gestión comunitaria.	Santa María: Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno: Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	
			PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES La existencia de zonas de protección forestal genera procesos de arraigo con el entorno y se constituyen en elementos de identidad. En sectores en los que el proceso de ampliación de estas áreas es reciente ha generado migración de población por cuenta de las restricciones productivas y la compra de tierras para la producción, generando una fractura en los lazos sociales.	Santa María: Rondas de los ríos Lengupá, áreas de protección AES CHIVOR. San Luis de Gaceno, ronda del río Upía, nacederos, manantiales, ojos de agua. Veredas La Dorada, Guichirales.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			CAZA / PESCA Se constituye en una práctica tradicional muy enraizada aunque marginal, que ha tendido a restringirse gracias a los programas de CORPOCHIVOR, e iniciativas comunitarias e individuales por la protección de la fauna silvestre.	Santa María: Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno: Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	
			PROYECTOS LINEALES El desarrollo de estos proyectos en su momento generó interés por la posibilidad de conexión al servicio de energía eléctrica y la negociación y pago del derecho de servidumbre.	Santa María: Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno: Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS La baja dinámica poblacional, las dificultades para la comunicación debido al mal estado de las vías, la ausencia de proyectos de desarrollo para el sector rural, son factores que obstaculizan la capacidad de gestión de las comunidades y que han incidido en que las veredas se subdividan en sectores con el objetivo de hacer más funcionales las JAC.	Santa María: Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno: Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			VERTIMIENTO DIRECTO SIN TRATAMIENTO A CUERPOS DE AGUA El manejo indebido de las aguas residuales tiene impactos sobre la calidad de vida de los habitantes, la regulación de las actividades contaminantes y la implementación de proyectos para el tratamiento de estas aguas, es una responsabilidad que supera la capacidad de las comunidades y apunta a las instituciones municipales, regionales y departamentales pertinentes.	Santa María, cabeceras municipales, veredas Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno, cabecera municipal, veredas Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	
			TRANSPORTE TERRESTRE Las vías facilitan la movilidad y la conectividad entre las comunidades y las instituciones, pero en el sector el mal estado de las mismas dificulta actualmente la comunicación con las cabeceras municipales y entre las veredas.	Santa María, cabeceras municipales, veredas Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno, cabecera municipal, veredas Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	
			PISCICULTURA Se han generado procesos asociativos para el desarrollo de la actividad. La alcaldía municipal ha desarrollado programas de acompañamiento técnico.	Santa María: vereda San Agustín. San Luis de Gaceno veredas Arrayanes, El Cairo, La Colonia.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			CULTIVOS DE PANGOER Algunos cultivos como los de cacao, frutales y cítricos presentan buen desarrollo en el sector y se han proyectado iniciativas de comercialización a mayor nivel del que actualmente se desarrolla, lo que ha fomentado la asociación y tecnificación de los mismos.	Santa María, cabeceras municipales, veredas Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno, cabecera municipal, veredas Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	
	ESTRATEGIAS ADAPTATIVAS Y CULTURALES	Generación de expectativas	PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES El establecimiento de estas áreas genera expectativas en torno al apoyo institucional para la preservación e impulsar iniciativas de ecoturismo y protección de los recursos como valor cultural.	Santa María: Rondas de los ríos Lengupá, áreas de protección AES CHIVOR. San Luis de Gaceno, ronda del río Upía, nacederos, manantiales, ojos de agua. Veredas La Dorada, Guichirales.	
			PROYECTOS LINEALES Las expectativas asociadas a este tipo de proyectos han sido principalmente la contratación de personal local y la posibilidad de acceder al servicio de energía eléctrica.	Santa María: Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno: Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			ASENTAMIENTOS HUMANOS La población de las áreas rurales ha tendido a perder arraigo por su territorio debido a las dificultades para el desarrollo de las actividades productivas, la deficiencia en los servicios básicos, por lo que es frecuente la migración hacia las áreas urbanas en busca de oportunidades de trabajo.	Santa María: Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno: Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	
			VERTIMIENTO DIRECTO SIN TRATAMIENTO A CUERPOS DE AGUA La comunidad ha planteado la necesidad de implementar plantas de tratamiento de aguas residuales y programas de control a las actividades contaminantes. El aplazamiento de esta demanda genera unas exceptivas negativas, frente a la capacidad de gestión de las comunidades, las instituciones y las entidades públicas.	Santa María, cabeceras municipales, veredas Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno, cabecera municipal, veredas Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	
			TRANSPORTE TERRESTRE La ausencia de soluciones a las dificultades generadas por el mal estado de la red vial ha generado expectativas negativas sobre las posibilidades de solución de este problema y de atención a las comunidades rurales.	Santa María, cabeceras municipales, veredas Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno, cabecera municipal, veredas Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			PISCICULTURA Esta actividad se proyecta como una alternativa económica que está recibiendo apoyo institucional y ha convocado el interés de algunos habitantes.	Santa María: vereda San Agustín. San Luis de Gaceno veredas Arrayanes, El Cairo, La Colonia.	
		Cambio en el ambiente social	GANADERÍA En torno a la actividad ganadera se han desarrollado arraigos y una cultura de tipo rural muy ligada al entorno que se fortalece mediante espacios de encuentro como el Festival de Integración y Turismo, El Día del campesino, el Festival del Queso, las Ferias y Fiestas Sanluiseñas, en estas festividades se realizan feria pecuarias, exposiciones bovina y equina, competencias de coleo.	Santa María: Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno: Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	
			PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES Las comunidades han aceptado las restricciones en esta área, el cambio del paisaje ha sido positivo generando beneficios ambientales.	Santa María: Rondas de los ríos Lengupá, áreas de protección AES CHIVOR. San Luis de Gaceno, ronda del río Upía, nacederos, manantiales, ojos de agua. Veredas La Dorada, Guichirales.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			CAZA / PESCA La caza es una actividad marginal pero debido a su persistencia ha ocasionado un grave impacto en la composición de la fauna.	Santa María: Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno: Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	
			PROYECTOS LINEALES Este sector ha sido poco intervenido por este tipo de actividades, por lo que la implementación de un proyecto lineal puede despertar un interés colectivo por el mismo debido a los posibles beneficios y el control de los impactos negativos a nivel ambiental y social.	Santa María: Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno: Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	
			TALA Este tipo actividades que generan deterioro ambiental han repercutido negativamente en el entorno afectando los recursos hídricos, restringiendo el hábitat de la fauna y la variedad de la flora, impactos que inciden así mismo la calidad de vida la población al limitar recursos esenciales y quebrantar la relación con el entorno. Adicionalmente la leña como combustible ocasiona deterioro en la salud.	Santa María: Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno: Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			EXTRACCIÓN DE MATERIALES Esta actividad se ha restringido debido al control de las instituciones pertinentes que han realizado procesos de cierre de canteras y prohibición de la explotación de materiales de río en los casos en que se incumple con la normativa ambiental. Algunas de las explotaciones han iniciado procesos de licenciamiento.	Explotaciones de arena amarilla en Aguacaliente de la vereda Arrayanes y El Cairo. En los lechos de las quebradas: Sardinata, Agustinera, Mona y Chuy se obtiene gravilla. La piedra fina para gaviones o triturados se extrae del lecho del Río Upía y sobre el Río Lengupá en los lugares denominados: Esparramos, Argelia, Puente La Mesa y Caño Arenoso.	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS El panorama social de las áreas rurales de este sector se caracteriza por un déficit marcado en servicios públicos y sociales que limita el establecimiento de la población particularmente de los más jóvenes.	Santa María: Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno: Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	
			VERTIMIENTO DIRECTO SIN TRATAMIENTO A CUERPOS DE AGUA Esta fuente de contaminación ha implicado perjuicios para la salud, en la medida que vulnera el derecho a un ambiente sano y afecta la calidad de vida.	Santa María, cabeceras municipales, veredas Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno, cabecera municipal, veredas Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			TRANSPORTE TERRESTRE La adecuación y construcción de vías es una demanda de las comunidades que no ha sido resuelta, generando aislamiento, dificultades para la comunicación a distintos niveles, afectando la calidad de vida y las posibilidades de desarrollo económico y social del sector.	Santa María, cabeceras municipales, veredas Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno, cabecera municipal, veredas Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	
			PISCICULTURA El desarrollo de esta actividad genera impactos ambientales negativos por causa de contaminación de fuentes hídricas. A su vez la expectativa frente al potencial de esta actividad ha sido positiva y ha favorecido procesos asociativos.	Santa María: vereda San Agustín. San Luis de Gaceno veredas Arrayanes, El Cairo, La Colonia.	
			CULTIVOS DE PANGOER El desarrollo de la actividad agrícola presenta limitantes de distinto tipo debido a las dificultades para el transporte, falta de tecnificación, procesamiento y generación de valor agregado, lo que ha ocasionado que se dé una producción a nivel de autoconsumo. Actualmente se plantean alternativas para fortalecer esta actividad que hace parte de la vocación productiva del sector.	Santa María, cabeceras municipales, veredas Calichana, San Rafael, Planadas, San Agustín. San Luis de Gaceno, cabecera municipal, veredas Arrayanes, El Carmen, El Cairo, Guichirales, San José del Chuy, Piñuela, La Colonia.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	Alteración de área con potencial arqueológico	PROYECTOS LINEALES Las actividades que involucran movimientos de tierra o trabajos con maquinaria como construcción de vías pueden causar un impacto directo sobre el patrimonio arqueológico de la nación.	Vía principal de acceso al municipio San Luis de Gaceno en tramos objeto de adecuación y reconformación (ampliamiento de calzada)	

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2010

5.3.2.2 SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META

Este sector corresponde al departamento del Casanare, el cual se caracteriza por su geomorfología plana a levemente ondulado y cuya identificación de impactos sin proyecto se presenta en la **TABLA 5.4**.

TABLA 5.4 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO – SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META

COMPONENTE AMBIENTAL	SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
				CAZA Y PESCA	PISCICULTURA	PROYECTOS LINEALES	TALA	PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES	QUEMA	GANADERÍA	CULTIVOS DE PANCÓGER	CULTIVOS INDUSTRIALES	EXTRACCIÓN DE MATERIALES	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA	PLANTACIONES FORESTALES	ASENTAMIENTOS HUMANOS	VERTIMIENTO DIRECTO SIN TRATAMIENTO A CUERPOS DE AGUA	SOBRE-EXPLOTACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEO	TRANSPORTE TERRESTRE	TRANSPORTE FLUVIAL	TURISMO Y ECOTURISMO
ABIÓTICO	GEOSFÉRICO	Geoformas	Cambios en la forma del terreno																		
			Cambios en la estabilidad de las márgenes hídricas																		
			Generación de procesos erosivos																		
		Suelo	Cambio en la estructura																		
			Cambio en las características fisicoquímicas																		
			Cambio en la capa orgánica																		
		Patrón de drenaje	Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico																		
			Modificación del cauce natural																		
			Modificación del lecho de cauces																		
	HÍDRICO	Agua superficial	Cambios en la calidad visual																		
			Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas																		
			Modificación en la disponibilidad de hábitats para la biota acuática																		
ATMOSFÉRICO	Calidad del aire		Cambio en la emisión de gases en el aire																		
			Cambio en la concentración del material particulado																		

COMPONENTE AMBIENTAL	SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
				CAZA Y PESCA	PISCICULTURA	PROYECTOS LINEALES	TALA	PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES	QUEMA	GANADERÍA	CULTIVOS DE PANCOGER	CULTIVOS INDUSTRIALES	EXTRACCIÓN DE MATERIALES	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA	PLANTACIONES FORESTALES	ASENTAMIENTOS HUMANOS	VERTIMIENTO DIRECTO SIN TRATAMIENTO A CUERPOS DE AGUA	SOBRE-EXPLOTACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEO	TRANSPORTE TERRESTRE	TRANSPORTE FLUVIAL	TURISMO Y ECOTURISMO
BIÓTICO	ECOSISTEMA TERRESTRE		Cambio en los niveles de presión sonora																		
		Cobertura vegetal	Cambio en la disponibilidad de hábitats																		
			Cambio en la abundancia y diversidad de la cobertura vegetal																		
	ECOSISTEMA ACUÁTICO	Fauna	Cambios en la composición de la fauna																		
SOCIOECONÓMICO	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES	Comunidades hidrobiológicas	Cambio en la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas.																		
		Estructura de la población	Cambio en la dinámica poblacional																		
		Actividades productivas	Cambio en las actividades productivas																		
		Servicios	Cambio en la dinámica del empleo																		
			Cambio en la demanda y oferta de servicios sociales y públicos																		
		Ámbitos de participación	Cambio en la capacidad de gestión de la comunidad																		
		Estrategias adaptativas y culturales	Generación de expectativas																		
			Cambio en el ambiente social																		
		Patrimonio arqueológico	Alteración de área con potencial arqueológico																		

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2010

La descripción de los impactos identificados sobre el medio físico, biótico y sociocultural para el sector río Upía – río Meta se presenta a continuación (**TABLA 5.5**). Cabe destacar al respecto que hay variaciones técnicas que para este sector cambian desde la identificación de impactos sin proyectos, como el hecho de descartar entre los impactos la “*Generación de fenómenos de remoción en masa*” considerado para el subcomponente geosférico, debido a la planicie y tendencia cóncava del relieve que atenúa intrínsecamente este tipo de cambios.

TABLA 5.5 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO – SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
GEOSFÉRICO	GEOFORMAS	Cambios en la forma del terreno	PROYECTOS LINEALES La implantación de proyectos lineales como vías, oleoductos, líneas de transmisión eléctrica ha generado cambios en la forma del terreno por las necesidades de realizar cortes y rellenos que requiere el proyecto a lo largo de su trazado.	Se evidencian las vías de acceso y la línea existente de 115 kV que sale de Chivor hacia Sabanalarga	
			EXTRACCIÓN DE MATERIALES Las actividades de extracción incluyen los siguientes aspectos: drenaje del área de extracción y descarga del agua de la misma; remoción y almacenamiento/eliminación de grandes volúmenes de desechos; y traslado, procesamiento y almacenamiento de los minerales o materiales de construcción lo que imprime cambios importantes en las formas del terreno.	Extracción de material de arrastre en límites con el río Upía en municipio de Sabanalarga.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA Las actividades relacionadas con el transporte y procesamiento de hidrocarburos generan cambios en la forma del terreno, aun cuando varían en magnitud dependiendo de la obra. Por ejemplo los cambios inducidos por la construcción de las línea de flujo son menores que los cambios inducidos por la construcción de las estaciones de transferencia, donde se deben hacer excavaciones a profundidades de hasta 5 m, produciendo alteraciones en la morfología del terreno. En general las intervenciones con los proyectos de la zona pueden generar procesos de inestabilidad que conllevan cambios en la forma del terreno.	Emplazamientos de infraestructura petrolera en los municipios de Monterrey y Tauramena	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS La forma del terreno cambia por la construcción de vías e infraestructura que se construye para la comunicación de centros de urbanos y construcción de la unidades habitacionales.	Modificaciones evidente en los centros poblados de Sabanalarga y veredas como Brisas del Llano e Inspección de Carupana	
		Cambios en la estabilidad de las márgenes hídricas	PROYECTOS LINEALES El proyecto lineal al cruzar un cuerpo de agua interviene las márgenes y la dinámica de fluvial que ha generado cambios en la sección hidráulica del drenaje que puede modificar los procesos de socavación lateral y de fondo.	Vías con obras de arte en drenajes del municipio de Sabanalarga, Monterrey y Tauramena	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			TALA La tala de árboles reduce el efecto de mejoramiento de la cohesión en los materiales de las márgenes de los ríos, por lo que se ha aumentado la posibilidad de socavación lateral.	En las márgenes donde se han talado los árboles, se observa la presencia de suelos con baja consistencia a diferencia de los sectores donde hay presencia de árboles.	
			PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES Las raíces de los árboles cohesionan los materiales en las márgenes de los ríos, reduciendo, en parte, la socavación lateral.	Principalmente se evidencia en el bosque conservado para protección del acueducto de Sabanalarga	
			GANADERÍA En las zonas ganaderas, se adecuan sectores en las márgenes de las corrientes de agua para paso de ganado y de bebederos. Por el paso continuo de animales, la pendiente de las márgenes se suaviza.	Se evidencia principalmente en sabanas dedicadas a la ganadería a orillas de los ríos Guafal, Hoyos y Tacuya	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			EXTRACCIÓN DE MATERIALES Para extraer materiales de los ríos se adecuan accesos para maquinaria y transporte lo que cambia la estabilidad de las márgenes de los cauces que funcionan como fuentes de materiales.	Extracción de material de arrastre en límites con el río Upía en municipio de Sabanalarga.	
			ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA Para la protección del derecho de vía del oleoducto de los llanos orientales se han construido obras geotécnicas que modifican la naturaleza de las márgenes en los sitios de cruce. Cabe resaltar que en general se han mejorado las condiciones de estabilidad y de socavación del cauce.	En los cruces del ODL con los diferentes caños de la zona se observaron obras de protección geotécnica de las márgenes y del fondo	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS En general en las zonas urbanas adyacentes a las corrientes de agua modifican las márgenes de los ríos para poder acceder a este y para facilitar el atraque de embarcaciones. También se presenta una deforestación de la vegetación ribereña.	En el Municipio de Sabanalarga se han modificado las márgenes del río Upía para adaptarlas a las necesidades de los pobladores	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
		Generación de procesos erosivos	PROYECTOS LINEALES Por los procesos constructivos de los proyectos lineales, se retira la capa vegetal dejando expuesto los materiales que por efecto de condiciones meteorológicas como lluvia y viento se comienzan a erosionar de forma laminar y en forma de cárcavas, que incluso se evidencia en las vías del sector que están sin pavimentar.	Debido a la reciente construcción del ODL, se observan procesos erosivos cercanos al derecho de vía. La vegetación está en proceso de restauración con lo cual se disminuirá el impacto.	
			TALA Debido a la reducción de la cobertura se activa la generación de procesos erosivos que favorecido por acción de la lluvia y el viento se van desprendiendo las partículas de suelo arrastrándolas generando erosión. Los troncos y raíces reducen la velocidad del agua disminuyendo su efecto erosivo, por lo que la tala ha contribuido a la formación de focos de erosión localizados.	Se hace más evidentes en sectores contiguos a las márgenes hídricas	
			PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES El follaje de los árboles reduce el impacto de las gotas de lluvias y el efecto erosivo del viento. Además las raíces y troncos generan obstáculos a la trayectoria del agua reduciendo su velocidad y distancias de viaje	Específicamente se evidencia en los bosques de protección de la quebrada La Quinchalera que abastece el acueducto municipal de Sabanalarga.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			QUEMA La cobertura vegetal es la que protege al suelo del impacto de la lluvia y el arrastre de partículas de suelo, además las pequeñas raíces le dan consistencia a los suelos. Las quemadas han dado lugar a la aparición de focos de erosión	Sabanas de los municipios de Sabanalarga, Monterrey y Tauramena	
			GANADERÍA El paso continuo de ganado y las constantes pisadas de animales deterioran la capa vegetal. En sectores de pendientes medias a altas pueden ser focos de procesos erosivos.	Sabanas de los municipios de Sabanalarga, Monterrey y Tauramena	
			EXTRACCIÓN DE MATERIALES Al hacer extracción de materiales se debe retirar la cobertura vegetal existente, por lo que la lluvia, la escorrentía superficial y el viento contribuyen a la generación de procesos erosivos en los frentes de trabajo	Extracción de material de arrastre en límites con el río Upía en municipio de Sabanalarga.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA Al hacer la adecuación de plataformas petroleras, o abertura de derechos de vía se han generado focos de erosión. Así mismo en las zonas donde se han deteriorado las obras de protección geotécnica de ductos de hidrocarburos	Derechos de vía, zonas de plataformas	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS En los asentamientos humanos han ocasionado el retiro de la cobertura de la capa vegetal para realizar todas las obras de infraestructura y vivienda, lo cual ha favorecido los procesos de erosión eólica, pluvial y fluvial	En zonas donde se han hecho cortes y rellenos se observan rastros de erosión laminar y en cárcavas	
	SUELO	Cambio en la estructura	PROYECTOS LINEALES En la construcción de obras lineales como (vías, ductos etc.) se realizan cortes, rellenos, excavaciones que han cambiado la estructura del horizonte de suelo	De forma definitiva se da en los sitios donde quedan emplazamientos de infraestructura como campamentos, vías y sitios de torre en los municipios de Sabanalarga, Monterrey y Tauramena	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			TALA Al realizar el retiro de las raíces de los árboles se cambia la estructura del suelo, alterando las condiciones existentes	En las márgenes donde se han talado los árboles, se observa la presencia de suelos con baja consistencia a diferencia de los sectores donde hay presencia de árboles.	
			GANADERÍA Al soportar la presión del ganado, la estructura del suelo se modifica, por la compactación, reduciendo los espacios porosos, disminuyendo la velocidad de flujo de agua con lo cual se altera la dinámica interna	En las sabanas de los municipios de Sabanalarga, Monterrey y Tauramena	
			ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA Durante las actividades constructivas del sector petrolero y en general de proyectos realizados en la zona, se presentan cambios en la estructura del suelo, ya que durante la adecuación del terreno con la remoción de la cobertura vegetal y descapote se retiran los horizontes superficiales, para llegar al estrato que soporta las estructuras construidas.	Derechos de vía, zonas de plataformas existentes en el área	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			ASENTAMIENTOS HUMANOS La implementación de infraestructura de vivienda ha modificado la estructura de los suelos dado que implica modificación de la estructura existente del suelo	En la vereda Brisas del Llano e Inspección Carupana	
		Cambio en las características fisicoquímicas	TALA Produce pérdida de nutrientes quedando expuestos a la fuerza de arrastre por agua y viento	En las márgenes donde se han talado los árboles, se observa la presencia de suelos con baja consistencia a diferencia de los sectores donde hay presencia de árboles.	
			QUEMA Se produce pérdida de nutrientes, que a su vez causa un agotamiento y mayor lixiviación; los suelos están expuestos y trastornados donde se ha quitado la vegetación. Las altas temperaturas modifican la composición biológica y química del suelo.	Sabanas de los municipios de Sabanalarga, Monterrey y Tauramena	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			GANADERÍA La actividad ganadera es una de las principales que ha dado lugar a la generación de estos impactos, puesto que el constante pisoteo del ganado causa compactación del suelo, la quema, con el fin renovar pastos naturales y el retorno de macollas para el alimento de ganado, que en mediano o largo plazo puede llegar a alterar las condiciones fisicoquímicas del suelo	Sabanas de los municipios de Sabanalarga, Monterrey y Tauramena	
			ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA Durante la perforación de los pozos exploratorios son utilizados lodos químicos, los cuales introducen elementos no existentes en condiciones naturales, para la mayor penetración en el terreno de los taladros que deben ser enfriados constantemente con agua. De igual forma se construyen piscinas para depositar las aguas de formación y los lodos que salen junto con el posible petróleo, que han modificado las características fisicoquímicas del suelo en el área. También en las perforaciones se producen lodos con metales pesados como el cadmio, cobre, arsénico, mercurio y plomo que pueden llegar al suelo y cambiar las condiciones físico químicas del mismo. La contaminación petrolera en el suelo puede producir además el sofocamiento de las raíces, restando el vigor a la vegetación, en muchos casos matándola.	Derechos de vía, zonas de plataformas existentes en el área	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			ASENTAMIENTOS HUMANOS Otra actividad que se puede considerar como generadora de impactos sobre el suelo es la disposición de residuos sólidos y/o líquidos provenientes de actividades antrópicas, los cuales son quemados, enterrados o dispuestos al aire libre sin ninguna selección ni tratamiento, lo que ha alterado las características fisicoquímicas en sectores contiguos a los asentamiento, donde se disponen los residuos.	En la vereda Brisas del Llano e Inspección Carupana	
		Cambio en la capa orgánica	PROYECTOS LINEALES En la construcción de proyectos lineales se retira la capa orgánica, pero al mismo tiempo se han construido obras para regenerar la capa orgánica en el derecho de vía	De forma definitiva se da en los sitios donde quedan emplazamientos de infraestructura como campamentos, vías y sitios de torre en los municipios de Sabanalarga, Monterrey y Tauramena	
			QUEMA Se produce un aumento de temperatura después de la eliminación de la cobertura forestal, eliminando organismos del suelo o secando la tierra a tal grado que se impida su regeneración	Sabanas de los municipios de Sabanalarga, Monterrey y Tauramena	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			EXTRACCIÓN DE MATERIALES Dados los movimientos de tierra efectuados para la obtención de materiales, se remueve la cobertura vegetal y se retiran los horizontes superficiales, cambiando la estructura de los suelos	Extracción de material de arrastre en límites con el río Upía en municipio de Sabanalarga.	
			ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA En los lugares de emplazamiento de actividades petroleras la capa orgánica ha sido removida y sustituida por plataformas de concreto	Derechos de vía, zonas de plataformas existentes en el área	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS Las actividades cotidianas y productivas generan cambios en la estructura de los suelos por modificaciones en la capa orgánica	En la vereda Brisas del Llano e Inspección Carupana	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
	PATRÓN DE DRENAJE	Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico	PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES La conservación de unidades de cobertura de bosques en sector de transición entre la montaña y la llanura, es uno de los impactos positivos que más favorece la disponibilidad y regulación del recurso hídrico	Conservación de bosques de la quebrada Quinchalera en el municipio de Sabanalarga para protección del recurso hídrico de donde se abastece el acueducto municipal	
			SOBRE-EXPLOTACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEO La mayor presión por consumo doméstico se da como producto de la captación de pozos profundos lo que puede llegar deteriorar la disponibilidad del recurso subterráneo de no tomar las precauciones requeridas como pruebas de bombeo por parte de los habitantes. Adicionalmente existen la captaciones realizadas a cuerpos de agua y pozos profundos con fines industriales, principalmente para la industria petrolera y plantaciones	Veredas de Brisas del Llano e Inspección de Carupana en el municipio de Tauramena	
		Modificación del cauce natural	CULTIVOS INDUSTRIALES Hay una práctica común consistente en la desviación de los cauces o derivaciones de los drenajes superficiales para actividades de riego de plantaciones que altera o ha alterado el cauce natural de los cuerpos de agua en el área	Vereda Brisas del Llano con cultivos de Palma	

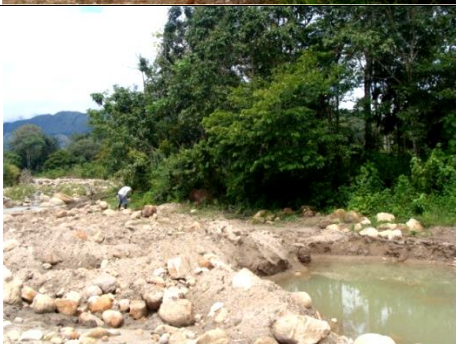
SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
		Modificación del lecho de cauces	PROYECTOS LINEALES En la construcción de proyectos lineales se en los cruces de drenajes menores se han construido obras de arte para el paso de los vehículos en el caso de las vías que modifica el lecho de los cauces por la inclusión de concreto en la realización de las obras de adecuación de pasos.	De forma definitiva se da en los sitios donde quedan emplazamientos de infraestructura como campamentos, vías y sitios de torre en los municipios de Sabanalarga, Monterrey y Tauramena	
	PAISAJE	Cambios en la calidad visual	TALA La tala produce cambios en la calidad visual y con ello esta práctica ha contribuido a eliminar la cobertura forestal representada en la región por bosques de galería.	La tala se presenta regularmente sobre los bosques de galería.	
			PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES La protección de áreas forestales ha contribuido al aumento la calidad visual de los paisajes porque aíslan áreas boscosas de presiones antrópicas.	Se encuentran varias reservas municipales y privadas que protegen nacimientos y acueductos veredales sobre la región de piedemonte como el del Municipio de Sabanalarga.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			QUEMAS Las quemas por su parte disminuyen la calidad visual de los paisajes porque alteran la cobertura e insertan elementos extraños al paisaje. Cabe resaltar que no se ha evidenciado como una práctica predominante en el área.	Son evidentes las quemas sobre las llanuras inundables para la ganadería y preparación de terrenos para cultivos tecnificados.	
			GANADERÍA El aumento en la actividad ganadera ha generado la introducción de elementos extraños, así como la eliminación de elementos naturales que alteran la calidad visual de los paisajes.	Se evidencian actividades ganaderas y coberturas de pastos limpios que alteran la calidad visual del paisaje sobre llanuras inundables.	
			CULTIVOS INDUSTRIALES Los cultivos industriales de palma africana o soya alteran la calidad visual del paisaje porque han transformado los paisajes naturales.	Se evidencian principalmente sobre las llanuras, en donde se establecen cultivos de palma africana y arroz.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA El aumento de la industria petrolera ha alterado la calidad del paisaje por la introducción de elementos extraños como plataformas, pozos y obras lineales.	La actividad se evidencia sobre el piedemonte y eventualmente sobre la llanura inundable.	
			PLANTACIONES FORESTALES La introducción de plantaciones forestales ha alterado la calidad visual de los paisajes por la introducción de elementos extraños al entorno como son individuos de especies como Eucalipto, Pino y Acacia.	Se evidencia en algunos sectores del municipio de Tauramena en donde ha aumentado el área con plantaciones forestales.	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS Los asentamientos humanos han alterado la calidad visual del paisaje por la introducción de elementos extraños dentro del entorno.	Se evidencia en la mayoría del sector, en donde se encuentra por ejemplo la cabecera municipal de Monterrey, pequeñas inspecciones y caseríos.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			TRANSPORTE TERRESTRE El Transporte terrestre disminuye la calidad visual del paisaje por el constante paso de vehículos de carga pesada y liviana sobre las vías terciarias y secundarias.	Se evidencia principalmente en los sectores del piedemonte y la vía secundaria que va hasta la inspección de Carupana por la actividad petrolera.	
			TRANSPORTE FLUVIAL El transporte fluvial altera la calidad visual de los paisajes por la introducción de elementos extraños a los entornos fluviales.	Se presenta en el sector del río Meta que es usado como transporte fluvial en la región.	
HÍDRICO	AGUA SUPERFICIAL	Cambio en las características físicoquímicas y bacteriológicas	GANADERÍA El cruce del ganado por los cauces de agua y la utilización de los mismos como sitios de hidratación, atribuye un cambio en las características del agua por la presencia de excrementos	Se evidencia en algunos accesos desprovistos de vegetación en los ríos Upía, Túa, Guafal y Hoyos	

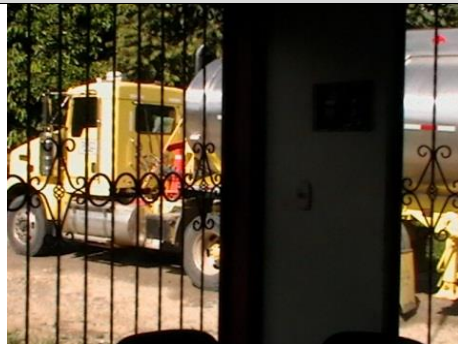
SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA En las actividades de perforación exploratoria y en áreas de desarrollo, se producen lodos y residuos líquidos industriales y domésticos que en algunos casos posterior a su tratamiento son vertidas directamente a cuerpos de agua, lo cual a pesar de cumplir con los parámetros definidos por la normatividad para vertimientos han alterado las condiciones existentes	Sitios en las márgenes de los ríos, autorizados para vertimiento directo a cuerpos de agua por las autoridades pertinentes	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS El vertimiento de residuos líquidos domésticos altera las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua, que para el caso de recursos lóticos puede modificar las condiciones de consumo aguas abajo, no obstante, por tratarse de un impacto mínimo (en cantidad) no alcanza a tener tal efecto, pero aún en baja magnitud, se ha identificado como un elemento altera con tendencia al deterioro las características fisicoquímicas del agua.	Margen izquierda del río Upía sobre el cual descarga las aguas residuales el municipio de Sabanalarga	
			CULTIVOS INDUSTRIALES El empleo de fungicidas y herbicidas para plantaciones de caucho, palma y/o arroz genera lixiviados que pueden por escorrentía superficial (canales) llegar a cuerpos de agua generando contaminación de los mismos.	Veredas de Brisas del Llano, Inspección de Carupana en el municipio de Tauramena	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			VERTIMIENTO DIRECTO SIN TRATAMIENTO A CUERPOS DE AGUA Las pocas viviendas que se encuentran en el área de estudio no cuentan con tratamiento para sus residuos líquidos lo que sumado al acceso sin restricción por parte del ganado a cuerpos de agua ha contribuido al deterioro de la calidad de aguas superficiales, que debido al bajo número todavía no excede la capacidad de asimilación de los recursos hídricos vs. el tiempo de recuperación.	Viviendas rurales de los municipios de Monterrey y Tauramena	
			PISCICULTURA Como resultado del represamiento de aguas superficiales con el fin de sostener poblaciones de peces de uso comercial, la calidad fisicoquímica de las aguas superficiales se ve alterada. Al reintegrarse nuevamente a los cuerpos de agua lo hacen con otras características: pHs no neutros, bajos niveles de oxígeno disuelto, mayores niveles de compuestos orgánicos como el fósforo y nitrógeno, entre otros.	Presencia de pozos que desarrollan esta actividad en la región, muy próximos a los sitios por donde se construirá y operará la línea de transmisión.	
			EXTRACCIÓN DE MATERIALES La actividad de extracción de materiales promueve cambios en la calidad del agua, el hecho de remover materiales del fondo del cauce incrementa así de manera temporal parámetros como sólidos en sus diferentes presentaciones. Por otra parte el tránsito de maquinaria pesada sobre el lecho del río o partes aledañas, también incide pues puede arrastrar materiales alóctonos que incorporan compuestos diferentes a los del agua, por ejemplo celulosa proveniente del papel, aceites, combustibles, entre otros.	En varios cuerpos de agua visitados, se evidencio el desarrollo de esta actividad.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			CAZA / PESCA Es común encontrar métodos de pesca artesanal altamente destructiva, basado en la utilización de trasmallas o chinchorros, que en algunos casos emplean lanchas a motor generando impacto al recurso hídrico debido al inadecuado mantenimiento de los motores que permiten escape de combustible al agua	Sector Puerto Gaitán, principalmente en el río Meta	
		Modificación en la disponibilidad de hábitats para la biota acuática	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA En las actividades de perforación exploratoria y en áreas de desarrollo, se producen lodos y residuos líquidos industriales y domésticos que en algunos casos posterior a su tratamiento son vertidas directamente a cuerpos de agua, lo cual a pesar de cumplir con la normatividad altera las condiciones naturales para el desarrollo de biota acuática	Ríos y/o quebradas y cuerpos de agua de los municipios de Monterrey y Tauramena	
			VERTIMIENTO DIRECTO SIN TRATAMIENTO A CUERPOS DE AGUA El vertimiento de residuos líquidos y/o excrementos en los cuerpos de agua altera las características fisicoquímicas y bacteriológicas ocasionando una modificación en la disponibilidad de hábitats para la biota acuática particularmente si se trata de recursos lénticos, en particular teniendo en cuenta la condición inundable que predomina favoreciendo el depósito de aguas en zonas de bajos, que comúnmente constituyen ecosistemas acuáticos.	Viviendas rurales de los municipios de Monterrey y Tauramena	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			ASENTAMIENTOS HUMANOS La modificación de características fisicoquímicas y bacteriológicas compromete de desarrollo de la biota acuática, que debido a la baja magnitud del impacto no alcanza a tener efectos visibles que deterioren la disponibilidad de hábitats en la zona	Veredas de Brisas del Llano, Inspección de Carupana en el municipio de Tauramena	
ATMOSFÉRICO	CALIDAD DEL AIRE	Cambio en la emisión de gases en el aire	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA Las actividades de perforación exploratoria y áreas de desarrollo, generalmente están asociadas a la operación de teas que en algunos casos funcionan como contingencia y en otros tienen mayor actividad, que sumado a la generación de energía por autogeneración implican la emisión de gases a la atmósfera, reconocidos por su efecto como gases invernadero.	Derechos de vía, zonas de plataformas existentes en el área y vías de acceso	
			TRANSPORTE TERRESTRE La vía que comunica San Luis de Gaceno con el departamento del Casanare es muy transitada por vehículos de carga, vehículos de servicio público y particulares que emiten gases a su paso	Vía que comunica los departamentos de Boyacá y Casanare y vías de acceso a veredas e inspecciones de los municipios de Monterrey y Tauramena	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
		Cambio en la concentración del material particulado	PROYECTOS LINEALES Los proyectos lineales asociados al cambio en la concentración de material particulado en este sector lo constituyen las vías destapadas por las que movilizan materiales y equipos cuyo combustible es diesel por lo que generan pequeñas partículas respirables por las personas.	Vías de acceso a veredas e inspecciones de los municipios de Monterrey y Tauramena	
			ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA Sumado a las actividades de perforación exploratoria y áreas de desarrollo, las teas emiten también partículas de carbón en diferentes tamaños que pueden llegar a ser respirados por los seres humanos ocasionando afecciones respiratorias, así como las partículas levantadas por el tránsito de vehículos en vías destapadas.	Derechos de vía, zonas de plataformas existentes en el área y vías de acceso	
			TRANSPORTE TERRESTRE La vía que comunica San Luis de Gaceno con el departamento del Casanare es muy transitada por vehículos de carga, vehículos de servicio público y particulares de los cuales algunos funcionan con diesel produciendo material particulado que se suma al levantado por el tránsito en vías destapadas que comunican las veredas e inspecciones.	Vía que comunica los departamentos de Boyacá y Casanare y vías de acceso a veredas e inspecciones de los municipios de Monterrey y Tauramena	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
		Cambio en los niveles de presión sonora	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA El tránsito de vehículos, así como las actividades exploratorias y de desarrollo han incrementado los niveles de presión sonora existentes en el área	Derechos de vía, zonas de plataformas existentes en el área y vías de acceso	
			TRANSPORTE TERRESTRE El tránsito de vehículos de carga, vehículos de servicio público y particulares contribuyen diariamente al incremento de niveles de presión sonora en el área, particularmente cerca de las vías.	Vía que comunica los departamentos de Boyacá y Casanare y vías de acceso a veredas e inspecciones de los municipios de Monterrey y Tauramena	
ECOSISTEMA TERRESTRE	COBERTURA VEGETAL	Cambio en la disponibilidad de hábitats	TALA La tala ha disminuido la posibilidad de hábitats para la fauna porque reduce la cobertura forestal, y genera fragmentación de áreas boscosas en las márgenes de las rondas hídricas	La tala se presenta regularmente sobre los bosques de galería.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES La protección de áreas forestales aumenta la disponibilidad de hábitats porque la declaración de ciertas áreas boscosas permite generación de corredores bióticos y por lo tanto ha contribuido en el aumento de las interrelaciones del ecosistema.	Las áreas protegidas establecidas y registradas como ecosistemas estratégicos funcionan como hábitats de especies de fauna.	
			QUEMAS Las quemas disminuyen la disponibilidad de hábitats porque eliminan la cobertura forestal y tal como se ha evidenciado y se tiene referido por la comunidad esta práctica ha sido ampliamente desarrollada en el área con fines de mejora de pastos.	Son evidentes las quemas sobre las llanuras inundables para la ganadería y preparación de terrenos para cultivos tecnificados.	
			GANADERÍA El aumento de la actividad ganadera ha reducido la disponibilidad de hábitats por la ampliación de la cobertura de pastos y reducción de las coberturas de bosque.	Se evidencian actividades ganaderas y coberturas de pastos limpios que alteran la calidad visual del paisaje sobre llanuras inundables.	

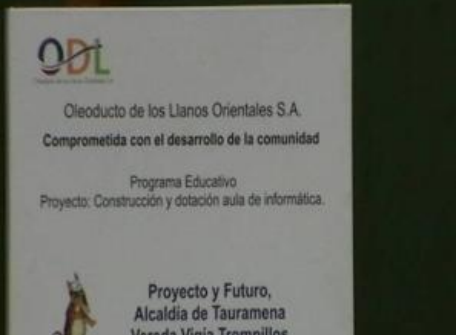
SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			CULTIVOS INDUSTRIALES La introducción de cultivos industriales ha disminuido la disponibilidad de hábitats porque estos son ubicados dentro de ecosistemas de sabana que son hábitat principal de diferentes especies.	Se evidencian principalmente sobre las llanuras, en donde se establecen cultivos de palma africana y arroz.	
			ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA El aumento en la actividad petrolera ha contribuido con la disminución en la disponibilidad de hábitats porque en la construcción de infraestructura como oleoductos y pozos se afectan coberturas de bosque.	Se evidencia sobre la llanura inundable en donde ha aumentado la infraestructura petrolera por la actividad produciendo la fragmentación de coberturas de bosque.	
			PLANTACIONES FORESTALES La introducción de plantaciones forestales de Acacia y Eucalipto ha disminuido la disponibilidad de hábitats porque son establecidas en coberturas de sabana limitando las interacciones ecológicas dentro del ecosistema.	Se evidencia en el municipio de Villanueva y algunos sectores del municipio de Tauramena en donde ha aumentado el área con plantaciones forestales.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
		Cambio en la abundancia y diversidad de la cobertura vegetal	TALA La tala selectiva de ciertas especies maderables ha disminuido la abundancia y diversidad de la cobertura de bosques, modificando su estructura original y alterando las relaciones ecológicas del ecosistema.	La tala se presenta regularmente sobre los bosques de galería.	
			PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES La protección de áreas forestales ha contribuido al aumento de la abundancia y diversidad de la cobertura forestal porque ayuda a mantener corredores por donde se desplazan y dispersan especies de flora y fauna.	Las áreas protegidas establecidas y registradas como ecosistemas estratégicos funcionan como hábitats de especies de fauna.	
			QUEMAS Las quemas disminuyen la abundancia y diversidad dado que han contribuido con la eliminación de coberturas boscosas y por ende se alteran las interrelaciones del ecosistema.	Son evidentes las quemas sobre las llanuras inundables para la ganadería y preparación de terrenos para cultivos tecnificados.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			GANADERÍA El aumento de la actividad ganadera ha reducido la abundancia y diversidad de las coberturas vegetales por la eliminación y fragmentación de los bosques.	Se evidencian actividades ganaderas y coberturas de pastos limpios que alteran la calidad visual del paisaje sobre llanuras inundables.	
			CULTIVOS INDUSTRIALES La introducción de cultivos industriales ha disminuido la abundancia y diversidad porque eliminan y alteran las coberturas vegetales originales de los ecosistemas.	Se evidencian principalmente sobre las llanuras, en donde se establecen cultivos de palma africana y arroz.	
			ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA El aumento en la actividad petrolera ha disminuido la disponibilidad de hábitats porque en la construcción de infraestructura se afectan las coberturas de bosques o herbazales naturales interrumpiendo las interacciones de los ecosistemas.	Se evidencia sobre la llanura inundable en donde ha aumentado la infraestructura petrolera por la actividad produciendo la fragmentación de coberturas de bosque.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			PLANTACIONES FORESTALES La introducción de plantaciones forestales ha disminuido la abundancia y diversidad de la cobertura vegetal porque fragmenta el ecosistema de sabana disminuyendo la dispersión de especies que habitan en este.	Se evidencia en el municipio de Villanueva y algunos sectores del municipio de Tauramena en donde ha aumentado el área con plantaciones forestales.	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS Los asentamientos humanos alteran la abundancia y diversidad de la cobertura vegetal porque los bosques se constituyen como principal fuente de energía y de material de construcción para la comunidad, por lo que este recurso se ha visto sometido a una fuerte presión.	Se evidencia en la mayoría del sector, en donde se encuentran las cabeceras municipales de Monterrey y Villanueva, pequeñas inspecciones y caseríos.	
	FAUNA	Cambios en la composición de la fauna	CAZA Y PESCA La cacería no siempre resulta selectiva sino que se hace sobre cualquier individuo, por ejemplo: Juveniles, hembras preñadas, etc. Así mismo existe presión sobre determinadas especies como Lapas, Chigüiros, Ñeques, Venados, entre otros. Opera también aquí la extracción con el fin de convertirlos en mascotas.	Animales en cautiverio, partes de los animales como pieles, cornamentas, patas, etc., usados como adornos.	

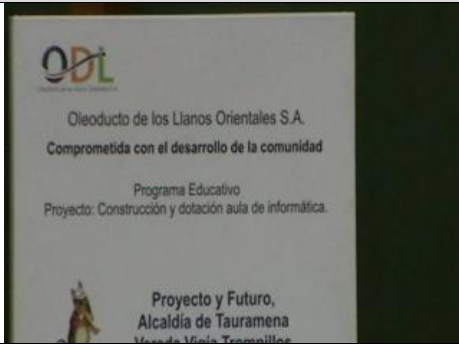
SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
ECOSISTEMA ACUÁTICO	COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS	Cambio en la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas.	CAZA Y PESCA Al igual que el componente fauna silvestre, la Ictiofauna es afectada por la masiva extracción, sin respecto a la veda por tallas, o, ejerciendo presión sobre algunas especies.	Especímenes juveniles de tallas muy pequeñas en centros de comercio del producto de las pesquerías.	
			VERTIMIENTOS DIRECTOS SIN TRATAMIENTO A CUERPOS DE AGUA Los vertimientos de aguas no tratadas a los cuerpos de aguas superficiales altera y cambia la calidad fisicoquímica de las aguas superficiales, lo que de paso incide en la composición de las comunidades hidrobiológicas, pues varias especies pueden tolerar las nuevas condiciones, otras se verán desplazadas y otras encontraran un nuevo nicho para su éxito	A nivel regional varios asentamientos poblacionales, varios criaderos de cerdos y pollos, así como industrias como frigoríficas, hacen vertimientos de aguas sin previo tratamientos.	
			ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA Al presentarse cambios en la calidad del agua por efecto de los vertimientos realizados como subproducto de las actividades petroleras, o las contingencias, se alteran los hábitats naturales para comunidades hidrobiológicas, lo que conlleva en cambios en la composición de las mismas.	En la región una de las principales actividades económicas es el desarrollo petrolero.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES	ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN	Cambio en la dinámica poblacional	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA La población es de tipo estacional o foránea, proveniente de veredas, municipios y otras regiones dentro o fuera del área de influencia de la actividad petrolera, lo que ha activado una dinámica agitada.	En Monterrey y Tauramena son municipios que reciben constantemente población foránea o estacional, dada la actividad petrolera de la zona.	
			PROYECTOS LINEALES Los proyectos lineales han dinamizado constantemente el desplazamiento poblacional, principalmente de mano de obra no calificada de las veredas AID o foráneos provenientes de municipios y otras regiones.	El periodo de construcción del ODL, en AID Vigía Trompillos (Tauramena), la Palmira (Monterrey) dinamizó el empleo local.	
			CULTIVOS INDUSTRIALES La actividad palmera, está constituida por siembras de mediano y largo plazo que ofrece amplia oferta laboral en época de siembra y recolección del fruto, generando empleos por jornales de mano de obra no calificada. La reactivación agrícola ha permitido el retorno de oriundos e inmigrantes o población estacional que alquila predios para siembra maíz y arroz principalmente.	Empresas palmeras en vereda AID (Vigía Trompillos) Tauramena. En las veredas del AID Vigía Trompillos (Tauramena), Asociaciones ASOFAB y empresas unipersonales. En el AII rural de Tauramena se identifican predios con cultivos transitorios y viviendas provisionales asociadas a esta actividad.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			GANADERÍA En la pequeña y mediana propiedad los propietarios están al frente de las actividades y ocasionalmente viven en las cabeceras urbanas, por lo que no se generan movimientos poblacionales por esta actividad. Los grandes propietarios no permanecen en sus predios, se ubican en ciudades; situación que genera oferta de empleo para administradores y vivientes, que generalmente oriundos o provenientes de otros municipios. Adicionalmente la actividad petrolera, ha generado regalías que invierten adecuaciones o mejoras asociadas a la actividad pecuaria.	Instalaciones de separadores quiebrapatas para ganado. Veredas AID, Botijera Alta (Sabanalarga), Palmira (Monterrey) el Güira (Tauramena). Predios con pastos mejorados, En veredas AID Monserrate (Sabanalarga).	
			PLANTACIONES FORESTALES Esta actividad es generadora de empleo temporal en fases siembra, mantenimiento y aprovechamiento, que generalmente atraen población del área de influencia, otros municipios y o departamentos.	Plantaciones forestales para actividad comercial en veredas AID Barbascos (Monterrey) y (Vigía Trompillos) Tauramena.	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS La dinámica de empleo generada por las productivas (agropecuarias, industriales y petroleras) trae alternativas de asentamientos inicialmente provisionales, estacionales que trascienden continuamente a permanentes. Estos asentamientos se ubican generalmente alrededor de centros poblados en el área rural o en las cabeceras municipales. De otra parte la población oriunda desplazada a causa de grupos margen de la ley, ha conllevado a la reubicación poblacional, en pequeñas propiedades en caseríos o cabeceras urbanas.	Área Rural y Urbana de Monterrey (Veredas Palonegro y Brisas del Llano), Tauramena (vigía Trompillos y Carupana) y Sabanalarga (Vereda San Antonio, Botijera Baja).	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			TURISMO Y ECOTURISMO Las fiestas y ferias celebradas en los municipios de AII se han consolidado como atractivos turísticos que movilizan internamente población y a personas desde otros municipios, a pasar estas temporadas.	Festival de la Naranja (Sabanalarga), Fiestas patronales en honor a San Nicolás de Tolentino (Monterrey), festival folclórico en Tauramena.	
			CULTIVOS DE PANCoger En las áreas rurales es común encontrar cultivos de pancoger como estrategia de sostenimiento durante el proceso de retorno de población desplazada o incorporación de población estacional, en algunos casos simultáneamente se desarrolla durante el tiempo de espera de cosechas de cultivos transitorios y de actividad pecuaria como estrategia de subsistencia.	En las veredas San Antonio y Monserrate (Sabanalarga) se implementan cultivos pancoger de caña, frutales, cacao como iniciativas previas a grandes cultivos. En la vereda Palmira (Monterrey), se encuentran cultivos pancoger de plátano que alcanzan las 4 Has.	
			TRANSPORTE FLUVIAL Principalmente las comunidades aledañas al río Meta han utilizado y utilizan este medio de transporte fluvial (canoa motor -planchón) para ahorrar distancia y tiempo de contacto con los centros poblados más cercanos (Puerto Guadalupe), en los cuales se abastecen de bienes asociados a las actividades productivas y necesidades básicas.	Vereda AID Carupana (Tauramena)	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	Cambio en las actividades productivas	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA La actividad agropecuaria se ha mantenido como alternativa provisional de empleo por jornales; sin embargo paulatinamente ha sido desplazada por las fuentes de ocupación y nuevos usos del suelo derivados del auge petrolero.	En All Monterrey prevalece la actividad petrolera como principal fuente de empleo para la población municipal. En AID Vigía Trompillos y Carupana (Tauramena), alternan el trabajo en el sector petrolero con la oferta laboral de las actividades pecuarias o de cultivos industriales en periodos de espera.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			PROYECTOS LINEALES Básicamente la afectación de las actividades productivas tiene ha estado relacionada con el cambio temporal del uso de suelo durante la etapa constructiva de un proyecto lineal. Al finalizar las obras, la instalación lineal deja una alteración en el uso del suelo y a su vez el desarrollo de la actividad productiva de manera permanente.	En Sabanalarga la construcción del Poliducto Andino, generó en su etapa inicial una negociación de servidumbre para el paso del tubo. En Monterrey y Tauramena se encuentra un tramo de paso del Tubo del ODL para transporte de hidrocarburo.	
			CULTIVOS INDUSTRIALES Se destacan las plantaciones de palma, productivas en mediano y largo plazo (5 -12 años), como inversión de tipo asociativo o privado, que adicionalmente hacen parte de una cadena agroindustrial. La Agricultura desarrollada en el AID, ha estado asociada a la actividad pecuaria de tipo transitorio (arroz, maíz sorgo), mediante el alquiler de predios, que gradualmente van cediendo espacio a las plantaciones de palma.	Planta procesadora de alimentos y planta procesadora de aceite (Tauramena). Cultivos de mediano y largo plazo de Palma en AID Vigía Trompillos. Cultivos de Palma en AID Brisas del Llano (ASOFAB en Monterrey).	
			GANADERÍA Es representativa y tradicional la ganadería con propósito lechero en la pequeña y mediana propiedad, que ha permitido la generación de ingresos mínimos para el sostenimiento de la población (Propietarios, encargados y administradores y cadena de mercado local y regional dependiente). La gran Propiedad con Ganadería extensiva, está incursionando el ganado de doble propósito, con la finalidad de abastecer demandas regionales y nacionales. Las condiciones de tecnificación de las actividades pecuarias, se complejizan dadas las condiciones de suelo y la ausencia de pastos mejorados en la gran propiedad. Se ha iniciado la incursión de la actividad pecuaria porcina para abastecimiento local.	En el AII Tauramena, se implementa el programa de mejoramiento bovino (PROGENTA), con preferencia de especies Simental, GYR, Brahman. En el AID de Tauramena las condiciones de suelo y pastos limitan la actividad pecuaria. En este mismo municipio se implementa FOFATA o fondo de fomento agropecuario. En el AID Monterrey se encuentran predios de mediana y gran propiedad con actividad pecuaria tradicional, en condiciones idóneas de tierra y pasto, el mejoramiento de especies es de iniciativa particular. En las veredas El Carmen y Botijera Alta (Sabanalarga) se desarrolla la actividad pecuaria extensiva, con incorporación en algunos predios de pastos mejorados.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			PLANTACIONES FORESTALES Las plantaciones forestales referidas en el área AID son amplias hectáreas de cultivos para aprovechamiento forestal de mediano y largo plazo. Emplea grandes propiedades con tendencia a la extensión de propiedad; a su vez las plantaciones forestales, han sustituido la actividad agropecuaria, cambiando la vocación de suelos.	Plantaciones forestales para actividad comercial en veredas AID Barbascos (Monterrey) y (Vigía Trompillos) Tauramena.	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS Los centros poblados son constates receptores de foráneos con mano de obra disponible para la actividad ganadera, cultivos industriales como la palma, siembras de cultivos transitorios; así como las reforestadoras.	Área Rural y Urbana de Monterrey (Veredas Palonegro y Brisas del Llano), Tauramena (vigía Trompillos y Carupana).	
			PISCICULTURA Los cultivos piscícolas se han constituido como una actividad alternativa de desarrollo principalmente en el área de piedemonte, municipios Sabanalarga y Monterrey; dinamizando a las actividades pancoger y ganadera.	Estanques piscícolas en el AID vereda Monserrate (Sabanalarga); vereda Iguaro (Monterrey).	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			TRANSPORTE TERRESTRE La construcción y mantenimiento de vías y accesos en el AID, han facilitado las actividades productivas, en la medida que acercan a la población a centros urbanos en la búsqueda de provisiones necesarias para el mantenimiento de las actividades agropecuarias, industriales y comercialización de los productos.	Construcción de puente en la vereda AID Botijera alta (Sabanalarga), mantenimiento de vía de acceso Carupana, Vigía Trompillos (Tauramena). En Monterrey el mantenimiento a la vía Vereda Palmira.	
			CULTIVOS DE PANCoger En algunas veredas del AID se han incursionado prácticas de cultivos piloto de pancoger, con el fin de viabilizar a mediano y largo plazo grandes cosechas, entre las cuales se encuentran cultivos de Caco, Caña, frutales y plátano.	Asociación de cultivadores de cacao en Carupana (Tauramena). Cultivos piloto de cacao y frutales en la vereda AID San Antonio en Sabanalarga. Cultivos de plátano, cultivos de Maracuyá, vereda Brisas del Llano, en AID Palmira (Monterrey).	
			QUEMA Está relacionado con quemas permanentes y descontroladas en la pequeña, mediana y gran propiedad, para el despeje temporal o aprovechamiento de alguna actividad agropecuaria, luego de la recuperación de la tierra con plántulas pioneras.	En la vereda El Güira de Tauramena la gran propiedad, dada la extensión, recurre a quemas y posteriormente sembrar cultivos transitorios como el arroz, luego se alternan con ganadería.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
	SERVICIOS	Cambio en la dinámica del empleo	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA La actividad petrolera en el AII o AID, ofrece una constante oferta laboral para mano de obra no calificada, la cual ha sido distribuida de manera rotativa entre las comunidades. El acceso laboral implica requerimientos de permanencia en el área de influencia. El interés por la disponibilidad de mano de obra en este sector, ha disminuido la demanda de empleo en el sector agropecuario.	En las veredas AID Palmira (Monterrey), Vigía Trompillos y Carupana (Tauramena), las comunidades esperan constantemente vacantes de trabajo con empresas contratistas, o se vinculan a labores por jornales en actividad agropecuaria de manera provisional.	
			PROYECTOS LINEALES El empleo tradicional de tipo agropecuario lo ha reemplazado el trabajo temporal de proyectos lineales petroleros mejor remunerados. En el caso en que se prolonguen las obras, esta actividad tiende a generar dependencia laboral.	En Sabanalarga las actividades de construcción del Póliducto Andino. En Monterrey y Tauramena se encuentra un tramo del ODL para transporte de hidrocarburo	
			CULTIVOS INDUSTRIALES Los cultivos de Palma contribuyen constantemente a la generación de empleo y en su mayor parte de tipo estacional, que ocupan inicialmente población local de su área de influencia. De otra parte las palmeras asociativas, cumplen la función de emplear a los socios y familiares principalmente. El alquiler de predios para siembras, ha generado empleo directo, en grupos de personas denominados cuadrillas que pueden ser locales o de otros municipios. En el empleo generado por la actividad productiva se ha convertido en un medio estacional de trabajo, previo al acceso laboral en el sector petrolero.	Cultivos de mediano y largo plazo de Palma en AID Vigía Trompillos. Cultivos de Palma en AID Brisas del Llano (ASOFAB en Monterrey). Reporta predios en arrendamiento AID El Güira (Tauramena).	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			GANADERÍA La actividad pecuaria tradicionalmente ha contribuido con generación de empleo por jornal; sin embargo la demanda de estos empleos no es competitiva con respecto a la oferta económica de la actividad petrolera. De tal manera que estas vacantes las ocupan foráneos, en la espera de cumplir con permanencia requerida para acceder a empleos petroleros.	En la vereda AID Palmira, cabecera urbana Monterrey y Vigía Trompillos (Tauramena), las comunidades determinan listados de espera para emplearse en actividad petrolera, por medio de las JAC o Asojuntas. En AID El Carmen Sabanalarga la actividad pecuaria ganadera prevalece de manera tradicional como principal empleadora por jornales.	
			PLANTACIONES FORESTALES Comúnmente demandan mano de obra no calificada en temporadas de siembra, mantenimiento y aprovechamiento,	Plantaciones forestales constituidas en empresas privadas o unipersonales, para actividad comercial en veredas AID Barbascos (Monterrey) y (Vigía Trompillos) Tauramena.	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS Los asentamientos poblacionales, se constituyen de acuerdo a una actividad económica generadora de empleo o ingresos. Adicionalmente los centros poblados son constates receptores de foráneos con mano de obra disponible para actividad petrolera.	Área Rural y Urbana de Monterrey (Veredas Palonegro y Brisas del Llano), Tauramena (vigía Trompillos y Carupana) y Sabanalarga veredas AID poliducto andino.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			TURISMO Y ECOTURISMO Teniendo en cuenta que la actividad turística se está incorporando actualmente, los empleos generados se constituyen durante las temporadas de ferias, y fiestas, desde el sector comercial formal e informal, así como hotelero.	Festival de la Naranja, Festival de la Playa, Río Upía, Encuentro nacional de danzas. Festival el Potrón de Oro (Sabanalarga), Fiestas patronales en honor a San Nicolás de Tolentino, Feria ganadera y exposición pecuaria Festival de Danzas, (Monterrey), festival folclórico en Tauramena.	
			PISCICULTURA Esta actividad se encuentra en proceso de constitución y ha contribuido a la generación de empleo directo de tipo asociativo, con ingresos constantes para estas comunidades.	Estanques piscícolas en el AID vereda Monserrate (Sabanalarga); vereda Iguaro (Monterrey).	
			CAZA Y PESCA La caza y pesca han sido actividades asociadas a la subsistencia de la población, por medio del consumo tradicional o comercialización de especies.	En las veredas AID, Güira, Vigía Trompillos y Carupana, cazan Venado, Danta, babilla y Armadillo.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
		Cambio en la demanda y oferta de servicios sociales y públicos	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA Teniendo en cuenta la constante dinámica poblacional en los municipios de AII con actividad petrolera, la demanda de servicios sociales es constante, en algunos casos la oferta se encuentra saturada y no puede responder a las expectativas o necesidades poblacionales.	La cabecera municipal de Sabanalarga no cuenta con oferta ni estructura para prestar servicio de alimentación y hospedaje a población estacional o foránea. En la cabecera urbana de Monterrey el servicio de aseo y relleno sanitario, superó en menor tiempo de lo estimado su capacidad de carga.	
			PROYECTOS LINEALES Dada la constante dinámica poblacional, existe una demanda de servicios hoteleros, de alimentación y básicos; sin embargo la oferta es insuficiente, tal como se ha observado	La oferta de servicios hoteleros y básicos en Sabanalarga solo satisface las necesidades locales. En Monterrey la oferta hotelera y de saneamiento básico se satura constantemente.	
			CULTIVOS INDUSTRIALES Particularmente los cultivos intensivos de palma demandan constante riego, es decir captación del recurso hídrico.	Cultivos de mediano y largo plazo de Palma en AID Vigía Trompillos. Cultivos de Palma en AID Brisas del Llano (ASOFAB en Monterrey).	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			GANADERÍA La ausencia de servicio público de acueducto es una limitante, con respecto al abastecimiento de agua para la actividad pecuaria principalmente en época de verano, el recurso hídrico es aprovechado por medio de esteros, morichales corrientes o pozos superficiales. Se emplean técnicas de abastecimiento alternativo los como pozos perforados y molinos de viento para bombeo.	El AID Iguaro (Tauramena) cuenta con un sistema de pozo perforado y tanque de almacenamiento para suministro de agua, reportada de muy mala calidad con traza ferrosa incluso para el abastecimiento pecuario.	
			PLANTACIONES FORESTALES Los cultivos forestales requieren riego en el periodo inicial de crecimiento, lo que demanda recurso hídrico, para grandes extensiones de plantaciones, con captación habitualmente mediante pozos perforados, o captación directa de quebradas o ríos.	Plantaciones forestales constituidas en empresas privadas o unipersonales, para actividad comercial en veredas AID Barbascos (Monterrey) y (Vigía Trompillos) Tauramena.	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS Los centros poblados y cabeceras urbanas en la medida en que reciben mayor población van quedando limitados en la oferta de servicios públicos básicos.	Área Rural y Urbana de Monterrey (Veredas Palonegro y Brisas del Llano), Tauramena (vigía Trompillos y Carupana) y Sabanalarga veredas AID poliducto andino.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			TURISMO Y ECOTURISMO La presencia de mayor población incrementa la demanda de servicios básicos, hoteleros principalmente el de aseo.	En Monterrey se ha saturado el servicio de relleno sanitario y hotelero, asociado a la actividad petrolera, y al dinamismo poblacional en temporadas de ferias y fiestas.	
			PISCICULTURA La piscicultura implica una constante demanda del recurso hídrico, que para algunos casos generan afectación ambiental a cauces de ríos o quebradas, por instalaciones en condición con implementación de prácticas inadecuadas.	Estanques piscícolas en el AID vereda Monserrate (Sabanalarga); vereda Iguaro (Monterrey).	
			PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES Las áreas destinadas para protección y/o conservación, municipal, contribuyen permanentemente en la disponibilidad del recurso hídrico que alimenta principalmente a los acueductos municipales obtenidos de quebradas y ríos. En otros municipios del AII, se han constituido como sitios estratégicos de conservación los esteros y morichales como fuentes de abastecimiento de agua para comunidades y actividades agropecuarias, en las temporadas de sequía.	Predios adquiridos por la administración municipal de la alcaldía de Sabanalarga 2008, para la preservación de la quebrada la Quinchalera que abastece el acueducto municipal. En Brisas del Llano se encuentran las "Matas", como ecosistemas especiales que preservan especies en vía de extinción así como recurso hídrico. En Tauramena se encuentra un estero de importancia para conservación de la vereda	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
				Carupana.	
			VERTIMIENTO DIRECTO SIN TRATAMIENTO A CUERPOS DE AGUA La mayoría de comunidades carece del servicio de alcantarillado y presenta inadecuado manejo de aguas residuales domésticas, así como las derivadas de las actividades productivas de pequeña y mediana escala, lo que se traduce en degradación de los recursos hídricos o del suelo según el caso donde realiza el vertimiento.	Exceptuando las veredas AID Carupana y Vigía Trompillos (Tauramena) que cuentan con alcantarillado y manejo biológico de aguas residuales.	
			TALA La modalidad de tala extractiva para subsistencia o por despeje asociada a la actividad pecuaria, es una práctica tradicional, que principalmente conlleva a afectaciones ambientales en la disminución de cobertura vegetal protectora de rondas hídricas.	En las veredas AID Monserrate y El Carmen (Sabanalarga), despejan áreas de cerro como para actividad pancoger de caña o actividad pecuaria.	
			QUEMA Las prácticas de quema indiscriminada alcanzan unidades de bosque protector, lo que incide negativamente en la disminución del recurso hídrico.	En la vereda El Güira de Tauramena la gran propiedad, dada la extensión, recurre a quemas y posteriormente sembrar cultivos transitorios como el arroz, luego se alternan con ganadería.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			TRANSPORTE FLUVIAL Se ha convertido en una alternativa de transporte tradicional, que de manera rápida los comunica con otros municipios y regiones. (Puerto Gaitán, Puerto López del departamento Meta).	Vereda AID Carupana (Tauramena)	
			SOBRE-EXPLOTACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEO Está asociado a las actividades agroindustriales desarrolladas en el AID, específicamente los cultivos intensivos-extensivos (Palma, Forestales y agropecuarios), que requieren de grandes volúmenes de recurso hídrico para su abastecimiento. De hecho es común la ubicación de estos cultivos en ronda de quebradas, ríos y/o desviación de sus cauces.	Vereda AID Vigía Trompillos, (Tauramena), Brisas del Llano, Barbascos (Monterrey).	
	ÁMBITOS DE PARTICIPACIÓN	Cambio en la capacidad de gestión de la comunidad	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA Específicamente la oferta de empleo ha generado mecanismos organizativos para el control de acceso laboral. Sin embargo, permea el monopolio y conflicto de intereses al interior de las comunidades en torno al tema laboral; esto ha requerido de la intervención de otras entidades, ONG's, instituciones municipales y la empresa privada en la mediación de intereses	En el AID Vigía Trompillos (Tauramena), se encuentra la asociación de trabajo veredal, que modera el acceso laboral en la vereda. La Asociación de Juntas de acción comunal Asojuntas con Apoyo del Sena (Monterrey), regula el acceso laboral veredal y de cabecera urbana.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			PROYECTOS LINEALES Teniendo en cuenta la oferta laboral del AII y AID, las comunidades se han organizado, para generar lineamientos de contratación para lograr acuerdos con las empresas operadoras.	Programa de atención al ciudadano, poliducto Andino Ecopetrol en Sabanalarga. Asociación de Trabajo de la Vereda Vigía Trompillos.	
			CULTIVOS INDUSTRIALES Las plantaciones de palma, en algunas veredas del AID han incentivado a las formas de organización social, como mecanismo de apoyo para el sostenimiento de los cultivos.	Asociación de palmicultores, vereda Brisas del Llano. (ASOFAB en Monterrey).	
			GANADERÍA De otra parte la promoción de programas de fomento agropecuario, por parte de las administraciones municipales ha facilitado las modalidades asociativas de trabajo productivo. Adicionalmente ha incentivado la demanda de mercado y comercialización de productos derivados.	Comité de ganaderos de Monterrey. Fami-empresa productora comercializadora y de lácteos-Llanolácteos. En el AII Tauramena, el programa de mejoramiento bovino (PROGENTA), mantiene el nivel de participación de 1 finca del AID Vigía Trompillos. Cooperativa de Ganaderos y Productores de Leche de Tauramena. COOLACTA.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			ASENTAMIENTOS HUMANOS Las comunidades han identificado la necesidad de organizarse o fortalecer las JAC u otras formas de organización social para lograr satisfacer sus necesidades básicas o de empleo.	Asojuntas, JAC, asociaciones de trabajo (Vigía Trompillos en Tauramena) y de actividades productivas (ASOFAB, Brisas del Llano Monterrey).	
			TURISMO Y ECOTURISMO Principalmente el sector comercial en conjunto con la administración municipal, con el apoyo de la empresa privada y grandes propietarios han sido los encargados de gestionar y desarrollar la logística correspondiente.	Empresas como Ecopetrol, cámaras de comercio y administraciones municipales del AII.	
			PISCICULTURA Esta actividad ha contribuido a la constitución de asociaciones para el cultivo y comercialización del pescado.	ASOFERVI. Asociación de mujeres del Iguaro (Monterrey), en desarrollo de actividades productivas incluyendo la piscicultura.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			TRANSPORTE TERRESTRE Particularmente las JAC's y Administraciones municipales ante la presencia de proyectos en el área, determinan que el uso constante de maquinaria pesada en las vías de acceso veredal, implican mayor sensibilidad en el desarrollo de nuevos proyectos.	Socializaciones con administraciones municipales All, sugieren el mantenimiento de las vías de acceso, que serán utilizadas durante los proyectos.	
			CULTIVOS DE PANCOGER Las iniciativas de inserción de nuevos tipos de cultivos a pequeña escala, han promovido un tipo de organización social fundado en la asociatividad.	Asociación de cultivadores de cacao en Carupana (Tauramena).	
	ESTRATEGIAS ADAPTATIVAS Y CULTURALES	Generación de expectativas	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA Generalmente la actividad petrolera ha generado todo tipo de expectativas en las comunidades de influencia, relacionadas con la oferta de servicios o satisfactores de necesidades básicas que no cubre el sector público, particularmente en comunidades rurales.	Las JAC, Asojuntas y alcaldías municipales, ante la socialización de proyectos petroleros o lineales, consideran inicialmente el impacto social en términos de empleo y regalías. (Administración municipal de Sabanalarga, Tauramena, Monterrey)	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			PROYECTOS LINEALES Cualquier tipo de proyectos que incursione en la región, genera expectativas sobre la generación de empleos en el área.	Socializaciones de proyecto DAA y EIA en estudio, en All Monterrey, Sabanalarga y Tauramena.	
			CULTIVOS INDUSTRIALES Existen expectativas permanentemente que corresponden al potencial laboral de los cultivos de palma principalmente en las temporadas de cosecha, ocasionalmente como momento previo a emplearse en petroleras.	Palmeras en Vigía Trompillos (Tauramena).	
			GANADERÍA La principal expectativa es la de acceder a trabajo por jornal en actividad pecuaria, con la finalidad de cumplir la temporalidad mínima y recursos económicos suficientes, previo a acceder a trabajos de la actividad petrolera. La actividad agrícola transitoria, resulta atractiva para población estacional, que se ocupa en cultivos transitorios en propiedades Arrendadas.	La población foránea que con aspiración laboral en petroleras, ingresa por el piedemonte en el área rural de Sabanalarga, luego se ubican en los centros poblados de Monterrey. En Tauramena AID Iguaro, grupos de personas con migración estacional, arriendan predios para obtener cosechas de cultivos transitorios.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			PLANTACIONES FORESTALES Las expectativas relevantes se han asociado a la generación de empleo en las etapas de siembra, mantenimiento y corte. Así como de inversión de grandes terratenientes en la adquisición de nuevos predios para siembra.	Plantaciones forestales constituidas en empresas privadas o unipersonales, para actividad comercial en veredas AID Barbascos (Monterrey) y (Vigía Trompillos) Tauramena.	
			TURISMO Y ECOTURISMO Constituye actualmente una de las principales expectativas de desarrollo en el departamento de Casanare, el turismo ecológico, dadas las condiciones ambientales de los municipios de All, tales como ríos, bosques y otros asociados a las actividades productivas.	Plan de ordenamiento turístico de Casanare 2008. Los EOT's, municipales proyectan áreas de protección y/o conservación destinadas a actividades turísticas.	
			PISCICULTURA La principal expectativa comunitaria es la generación de cadenas productivas para la comercialización del pescado.	ASOFERVI. Asociación de mujeres del Iguaro (Monterrey), en desarrollo de actividades productivas incluyendo la piscicultura. Iniciativa privada de piscicultura en Sabanalarga vereda Monserrate.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES Las comunidades se encuentran en constante disposición para la conservación de áreas forestales, asociado a periodos de escasez del recurso hídrico, por lo que se puede decir que la comunidad es consciente del valor del recurso.	La Administración municipal de Sabanalarga supervisa constantemente el área de protección de la quebrada Quinchalera en Sabanalarga.	
			TRANSPORTE TERRESTRE El deterioro de las vías de acceso veredal y municipal, por actividad petrolera o de proyectos lineales, sugiere por parte de la comunidad una constante atención y acciones de gestión social correspondientes al mantenimiento de vías.	Vía de acceso Carupana, Vigía Trompillos (Tauramena). En Monterrey el mantenimiento en la vía Vereda Palmira	
			VERTIMIENTO DIRECTO SIN TRATAMIENTO A CUERPOS DE AGUA Ante la incursión de nuevos proyectos lineales en el AII, las administraciones municipales y/o líderes de JAC's han manifestado interés en conocer acerca de los recursos para inversión social particularmente en redes alcantarillado, que faciliten el tratamiento de aguas residuales domiciliarias.	Durante las socializaciones del DAA y EIA, en la vereda Palonegro y Brisas del Llano (Monterrey), los miembros de la JAC mencionaron la posibilidad de inversión social en redes de alcantarillado.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			TALA Teniendo en cuenta las limitantes en el abastecimiento del recurso hídrico y la influencia de la cobertura vegetal en la conservación de este recurso, en las veredas AID, principalmente de los municipios Monterrey y Tauramena, las comunidades están constantemente expectantes a cualquier situación que involucre pérdida de cobertura vegetal principalmente en los lugares ambientalmente estratégicos.	En la vereda Brisas del Llano (Monterrey), se refirieron a la conservación de las "Matas", o ecosistemas especiales.	
		Cambio en el ambiente social	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA La actividad petrolera, ha traído como consecuencia un despliegue de oferta y demanda de servicios que generan un ambiente social de tensión, relacionado con la diversidad de intereses sociales e interacción poblacional. Estos aspectos ocasionalmente desencadenan situaciones de conflicto social o una dinámica de inseguridad asociada a la delincuencia común y terrorismo.	En la cabecera urbana de Monterrey se reportan casos de extorsión y activación de delincuencia común ante la presencia de grandes empresas contratistas.	
			PROYECTOS LINEALES Es ocasional que la contratación de mano de obra externa al AID, genere un clima social desfavorable para este tipo de proyectos, pero se ha presentado y puede darse. Sin embargo el cumplimiento de los acuerdos entre las comunidades y las operadoras con respecto a la contratación de mano de obra local, favorece un clima social para el desarrollo de los proyectos lineales.	En el AII Sabanalarga el desacuerdo por parte de las comunidades con respecto a las contrataciones externas del AID y AII del proyecto construcción del poliducto Andino, generó la suspensión de las obras en el mes de abril de 2010. Programa de atención al ciudadano, poliducto Andino Ecopetrol en Sabanalarga. Programa de atención ciudadana de Ecopetrol en Monterrey.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			CULTIVOS INDUSTRIALES Se ha proyectado un uso del suelo para cultivos extensivos permanentes como la palma, que implica ocupación del suelo en actividad productiva, adicionalmente generación de empleos alternativos a la actividad petrolera. Estos aspectos han incentivado una dinámica de retorno poblacional al área rural. De otra parte el clima social se sigue consolidando en torno a la generación de empleos de la actividad petrolera.	Comunidades Vigía Trompillos (Tauramena) Brisas del Llano y Palonegro (Monterrey).	
			GANADERÍA La reactivación agropecuaria, ha incentivado el retorno o migración estacional de familias al área rural, en condiciones de seguridad pública que favorecen la cotidianidad asociada y el desarrollo de proyectos municipales de fomento agropecuario.	En All Tauramena se implementa FOFATA o fondo de fomento agropecuario.	
			PLANTACIONES FORESTALES La tendencia a extender los cultivos forestales, ha implicado la adquisición de predios de pequeña y mediana propiedad, que compiten con cultivos pancoger y con la ganadería	AID Barbascos (monterrey).	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES La extracción de material vegetal objeto de protección, activa alarmas sociales que se manifiestan en las administraciones municipales, personerías y corporaciones por medio de los líderes de JAC	La Vereda Carupana All Tauramena, las comunidades por medio de la JAC accionan ante Corporinoquía en función de la conservación de un estero en propiedad privada, que fue modificado antrópicamente.	
			TRANSPORTE TERRESTRE El acceso a vías alternas directas a predios privados, que son utilizadas constantemente por operadoras en las etapas constructivas de los proyectos, genera tensión, en particular cuando se desatiende una previa concertación con los propietarios sobre los derechos de servidumbre y según la experiencia de la comunidad esta problemática se ha presentado.	Vía de acceso Carupana, Vigía Trompillos (Tauramena). En Monterrey el mantenimiento a la vía Vereda Palmira	
			TALA Cualquier afectación al ambiente por remoción de cobertura vegetal, genera tensión en las comunidades, quienes inmediatamente inician trámites ante la autoridad competente para solicitar la compensación de los daños generados.	Durante las socializaciones, las Administraciones municipales del All enfatizan constantemente en prevenir al máximo la remoción de cobertura vegetal.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	Alteración de área con potencial arqueológico	CULTIVOS INDUSTRIALES En general este tipo de actividades que incluyan trabajos con maquinaria pueden causar un impacto directo sobre el patrimonio arqueológico de la nación.	Monterrey, Casanare	
			PLANTACIONES FORESTALES En general este tipo de actividades que incluyan trabajos con maquinaria pueden causar un impacto directo sobre el patrimonio arqueológico de la nación.	Monterrey, Casanare	

FUENTE: GRUPO DE TRABAJO GEOINGENIERÍA S.A., 2010

5.1.1.1 SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES

El último sector corresponde a la altillanura o relieve colinado característico del departamento del Meta, en el cual se identificaron los siguientes impactos sin proyecto (TABLA 5.6)

TABLA 5.6 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO – SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
				CAZA Y PESCA	PISCICULTURA	PROYECTOS LINEALES	TALA	PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES	QUEMA	GANADERÍA	CULTIVOS DE PANCOPER	CULTIVOS INDUSTRIALES	EXTRACCIÓN DE MATERIALES	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA	PLANTACIONES FORESTALES	ASENTAMIENTOS HUMANOS	VERTIMIENTO DIRECTO SIN TRATAMIENTO A CUERPOS DE AGUA	SOBRE-EXPLOTACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEO	TRANSPORTE TERRESTRE	TRANSPORTE FLUVIAL	TURISMO Y ECOTURISMO
ABIÓTICO	GEOSFÉRICO	GEOFORMAS	Cambios en la forma del terreno																		
			Cambios en la estabilidad de las márgenes hídricas																		
			Generación de procesos erosivos																		
			Generación de fenómenos de remoción en masa																		
		SUELO	Cambio en la estructura																		
			Cambio en las características fisicoquímicas																		
			Cambio en la capa orgánica																		
		PATRÓN DE DRENAJE	Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico																		
			Modificación del cauce natural																		
			Modificación del lecho de cauces																		
		PAISAJE	Cambios en la calidad visual																		
			Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas																		
	HÍDRICO	AGUA SUPERFICIAL	Modificación en la disponibilidad de hábitats																		

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
				CAZA Y PESCA	PISCICULTURA	PROYECTOS LINEALES	TALA	PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES	QUEMA	GANADERÍA	CULTIVOS DE PANCoger	CULTIVOS INDUSTRIALES	EXTRACCIÓN DE MATERIALES	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA	PLANTACIONES FORESTALES	ASENTAMIENTOS HUMANOS	VERTIMIENTO DIRECTO SIN TRATAMIENTO A CUERPOS DE AGUA	SOBRE-EXPLOTACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEO	TRANSPORTE TERRESTRE	TRANSPORTE FLUVIAL	TURISMO Y ECOTURISMO
	ATMOSFÉRICO	CALIDAD DEL AIRE	para la biota acuática																		
			Cambio en la emisión de gases en el aire																		
			Cambio en la concentración del material particulado																		
			Cambio en los niveles de presión sonora																		
	ECOSISTEMA TERRESTRE	COBERTURA VEGETAL	Cambio en la disponibilidad de hábitats																		
			Cambio en la abundancia y diversidad de la cobertura vegetal																		
		FAUNA	Cambios en la composición de la fauna																		
	EMA ACUÁTICA	COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS	Cambio en la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas.																		
	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES	ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN	Cambio en la dinámica poblacional																		
		ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	Cambio en las actividades productivas																		
		SERVICIOS	Cambio en la dinámica del empleo																		
			Cambio en la demanda y oferta de servicios sociales y públicos																		
		ÁMBITOS DE PARTICIPACIÓN	Cambio en la capacidad de gestión de la comunidad																		
		ESTRATEGIAS ADAPTATIVAS Y CULTURALES	Generación de expectativas																		
			Cambio en el ambiente social																		
		PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	Alteración de área con potencial arqueológico																		

FUENTE: GRUPO DE TRABAJO GEOINGENIERÍA S.A., 2010

De igual forma a los dos sectores anteriormente analizados, la **TABLA 5.7** contiene descripción de los impactos identificados sobre el medio físico, biótico y sociocultural.

TABLA 5.7 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS SIN PROYECTO – SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
GEOSFÉRICO	GEOFORMAS	Cambios en la forma del terreno	PROYECTOS LINEALES La implantación de proyectos lineales como vías, oleoductos, líneas de transmisión eléctrica ha generado cambios en la forma del terreno por las necesidades de realizar cortes y rellenos que requiere el proyecto a lo largo de su trazado.	Se observa corte de los taludes en los proyectos viales tanto en la vía Puerto Gaitán- Rubiales, como en las diferentes vías que dan acceso a la infraestructura del sector, sobre todo del ámbito petrolero.	
			EXTRACCIÓN DE MATERIALES En zonas de cantera se aprovechan las laderas con materiales para la construcción, modelando nuevamente las formas del terreno. En zonas de Río se extraen materiales sedimentados cambiando el proceso natural de depositación de materiales	En cercanías de las vías del sector comprendido entre Puerto Gaitán y CPF Rubiales, se encuentran diferentes sitios de extracción de materiales para el mantenimiento de vías y construcción de las diferentes facilidades petroleras del sector.	
			ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA En la zona se encuentra el CPF Rubiales y otros pozos petroleros, así como el alineamiento del Oleoducto de los Llanos Orientales para lo cual ha sido necesaria la implantación de infraestructura en el sector, lo que ha conllevado movimientos de tierra y construcción de vías de acceso.	Se observaron varias plataformas petroleras en el sector de Sapuga, y en cercanías del CPF Rubiales. El ODL atraviesa la zona de oriente a occidente y existen varias líneas de transporte de hidrocarburos	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			ASENTAMIENTOS HUMANOS Implican adecuaciones en el terreno para ubicar los asentamientos humanos	En el CPF Rubiales se han construido campamentos temporales y permanentes para albergar personal que opera en sus instalaciones. En el municipio de Puerto Gaitán se hacen pequeñas adecuaciones para la construcción de viviendas	
		Cambios en la estabilidad de las márgenes hídricas	PROYECTOS LINEALES El proyecto lineal al cruzar un cuerpo de agua interviene las márgenes y la dinámica de fluvial que ha generado cambios en la sección hidráulica del drenaje que puede modificar los procesos de socavación lateral y de fondo.	Cambios en la sección hidráulica de los cruces de ríos y caños con el Oleoducto de los Llanos Orientales (ODL). En los cruces viales se construyen puentes con estribos que de alguna manera afectan la dinámica fluvial del río.	
			TALA La tala de árboles reduce el efecto de mejoramiento de la cohesión en los materiales de las márgenes de los ríos, por lo que se ha aumentado la posibilidad de socavación lateral.	En las márgenes donde se han talado los árboles, se observa la presencia de suelos con baja consistencia a diferencia de los sectores donde hay presencia de árboles.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES Las raíces de los árboles cohesionan los materiales en las márgenes de los ríos, reduciendo, en parte, la socavación lateral.	Principalmente se evidencia a cada margen del río Yucao	
			GANADERÍA En las zonas ganaderas, se adecuan sectores en las márgenes de las corrientes de agua para paso de ganado y de bebederos. Por el paso continuo de animales, la pendiente de las márgenes se suaviza	En las márgenes donde se han talado los árboles, se facilita la accesibilidad del ganado contribuyendo con la modificación de las márgenes hídricas	
			EXTRACCIÓN DE MATERIALES Para extraer materiales de los ríos se adecuan accesos para maquinaria y transporte lo que cambia la estabilidad de las márgenes de los cauces que funcionan como fuentes de materiales.	Se da en algunos ríos del municipio de Puerto Gaitán	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA Para la protección del derecho de vía del oleoducto de los llanos orientales se han construido obras geotécnicas que modifican la naturaleza de la márgenes en los sitios de cruce. Cabe resaltar que en general se han mejorado las condiciones de estabilidad y de socavación del cauce.	En los cruces del ODL con los diferentes caños de la zona se observaron obras de protección geotécnica de las márgenes y del fondo	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS En general en las zonas urbanas adyacentes a las corrientes de agua modifican las márgenes de los ríos para poder acceder a este y para facilitar el atraque de embarcaciones. También se presenta una deforestación de la vegetación ribereña.	En el Municipio de Puerto Gaitán se han modificado las márgenes del río Manacacías para adaptarlas a las necesidades de los pobladores	
		Generación de procesos erosivos	PROYECTOS LINEALES Por los procesos constructivos de los proyectos lineales, se retira la capa vegetal dejando expuesto los materiales que por efecto de condiciones meteorológicas como lluvia y viento se comienzan a erosionar de forma laminar y en forma de cárcavas, que incluso se evidencia en las vías del sector que están sin pavimentar.	Debido a la reciente construcción del ODL, se observan procesos erosivos cercano al derecho de vía. La vegetación está en proceso de restauración con lo cual se disminuirá el impacto. Se observaron en varias vías secundarias y terciarias cárcavas longitudinales generadas por la escorrentía superficial.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			TALA Debido a la reducción de la cobertura se activa la generación de procesos erosivos que favorecido por acción de la lluvia y el viento se van desprendiendo las partículas de suelo arrastrándolas generando erosión. Los troncos y raíces reducen la velocidad del agua disminuyendo su efecto erosivo, por lo que la tala ha contribuido a la formación de focos de erosión localizados.	Se hace más evidentes en sectores contiguos a las márgenes hídricas	
			PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES El follaje de los árboles reduce el impacto de las gotas de lluvias y el efecto erosivo del viento. Además las raíces y troncos generan obstáculos a la trayectoria del agua reduciendo su velocidad y distancias de viaje	Se hace más evidentes en sectores contiguos a las márgenes hídricas, principalmente en el río Yucao	
			QUEMA La cobertura vegetal es la que protege al suelo del impacto de la lluvia y el arrastre de partículas de suelo, además las pequeñas raíces le dan consistencia a los suelos. Las quemaduras han dado lugar a la aparición de focos de erosión	En el sector cercano al caño Cejalito, a la altura del cruce de la línea eléctrica que alimenta el Búnker de Válvulas en el río Planas se observó señales de quema en la altillanura. De la misma manera en el sector de la abscisa K230 se observaron zonas para la adecuación de cultivos, que posiblemente fueron quemadas. En los llanos orientales se hacen quemaduras regulares, con la creencia que se mejora los suelos para cultivos.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			GANADERÍA El paso continuo de ganado y las constantes pisadas de animales deterioran la capa vegetal. En sectores de pendientes medias a altas pueden ser focos de procesos erosivos.		
			EXTRACCIÓN DE MATERIALES Al hacer extracción de materiales se debe retirar la cobertura vegetal existente, por lo que la lluvia, la escorrentía superficial y el viento contribuyen a la generación de procesos erosivos en los frentes de trabajo	Sectores con bancos de arena contiguo a ríos que bañan la región rural del municipio de Puerto Gaitán.	
			ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA Al hacer la adecuación de plataformas petroleras, o abertura de derechos de vía se han generado focos de erosión. Así mismo en las zonas donde se han deteriorado las obras de protección geotécnica de ductos de hidrocarburos	Derechos de vía, zonas de plataformas, CPF Rubiales	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			ASENTAMIENTOS HUMANOS En los asentamientos humanos han ocasionado el retiro de la cobertura de la capa vegetal para realizar todas las obras de infraestructura y vivienda, lo cual ha favorecido los procesos de erosión eólica, pluvial y fluvial	En zonas donde se han hecho cortes y rellenos se observan rastros de erosión laminar y en cárcavas	
		Generación de fenómenos de remoción en masa	PROYECTOS LINEALES El trazado de los proyectos lineales hace necesario el corte de algunas colinas que dejan expuestas materiales poco consolidados y con el aumento de la humedad de los materiales han generado localizadamente fenómenos de remoción en masa.	Se observaron en los cortes, pequeños deslizamientos que afectan la banca de la vía.	
			TALA Las raíces de los árboles mejoran la resistencia al cortante de los suelos, además que reducen su humedad. Por lo anterior el efecto de la tala ha incidido en el incremento de la susceptibilidad a la erosión	Principalmente se evidencia en los bosques de galería que es donde se encuentran especies de interés para la comunidad	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES Como en el caso de la estabilidad de márgenes hídricas, las raíces mejoran la resistencia al corte de los suelos. Reducen la humedad de los suelos y contribuyen al anclaje del suelo superficial a mantos más profundos.	Principalmente se evidencia en los bosques de galería que es donde se encuentran especies de interés para la comunidad	
			QUEMA Al quemar la capa vegetal se permite que la escorrentía superficial genere erosión laminar y en surcos que al profundizarse generan fenómenos de remoción en masa. La cobertura vegetal ayuda a disminuir la humedad de los suelos, superficialmente y reduce la infiltración de agua.	Se observa en las sabanas colinadas de las veredas del municipio de Puerto Gaitán	
			EXTRACCIÓN DE MATERIALES Al hacer el retiro de materiales en zonas de ladera se desconfinan los materiales existentes aliviando esfuerzos y favoreciendo la generación de fenómenos de remoción en masa		

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA Para la ubicación de infraestructura petrolera ha sido necesario hacer movimientos de tierra y ubicación de equipos pesados que en zonas de pendiente alta pueden generar procesos de remoción en masa. De igual manera al no tener un control sobre los procesos erosivos estos pueden desencadenar en fenómenos de remoción en masa	En los diferentes adecuaciones que se han hecho en el CPF Rubiales se han realizado cortes, que en su mayoría están estables, pero que si se presentan condiciones desfavorables y eventos detonantes como lluvias fuertes y/o sismos, se pueden generar fenómenos de remoción en masa	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS La implantación de viviendas en laderas, un manejo deficiente de las aguas lluvias y residuales domésticas pueden favorecer la generación de fenómenos de remoción en masa	La falta de control sobre procesos erosivos pueden generar fenómenos de remoción en masa, en los diferentes cortes y rellenos realizados para los asentamientos humanos	
	SUELO	Cambio en la estructura	PROYECTOS LINEALES En la construcción de obras lineales como (vías, ductos etc.) se realizan cortes, rellenos, excavaciones que han cambiado la estructura del horizonte de suelo	Derechos de vía, zonas de plataformas, CPF Rubiales	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			TALA Al realizar el retiro de las raíces de los árboles se cambia la estructura del suelo, alterando las condiciones existentes	Se evidencia principalmente contiguo a bosques de galería del municipio de Puerto Gaitán, donde los suelos desprovistos de vegetación son vulnerables a condiciones de pisoteo de ganado	
			GANADERÍA Al soportar la presión del ganado, la estructura del suelo se modifica, por la compactación, reduciendo los espacios porosos, disminuyendo la velocidad de flujo de agua con lo cual se altera la dinámica interna	Se evidencia principalmente contiguo a bosques de galería del municipio de Puerto Gaitán, donde los suelos desprovistos de vegetación son vulnerables a condiciones de pisoteo de ganado	
			ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA Durante las actividades constructivas del sector petrolero y en general de proyectos realizados en la zona, se presentan cambios en la estructura del suelo, ya que durante la adecuación del terreno con la remoción de la cobertura vegetal y descapote se retiran los horizontes superficiales, para llegar al estrato que soporta las estructuras construidas.	Derechos de vía, zonas de plataformas, CPF Rubiales	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			ASENTAMIENTOS HUMANOS La implementación de infraestructura de vivienda ha modificado la estructura de los suelos dado que implica modificación de la estructura existente del suelo	En el municipio de Puerto Gaitán se hacen pequeñas adecuaciones para la construcción de viviendas	
		Cambio en las características físicoquímicas	TALA Produce pérdida de nutrientes quedando expuestos a la fuerza de arrastre por agua y viento	Bosques de galería de ríos y drenajes del municipio de Puerto Gaitán	
			QUEMA Se produce pérdida de nutrientes, que a su vez causa un agotamiento y mayor lixiviación; los suelos están expuestos y trastornados donde se ha quitado la vegetación. Las altas temperaturas modifican la composición biológica y química del suelo.	Se evidencia en las sabanas colinadas de los municipios de Puerto López y Puerto Gaitán	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			GANADERÍA La actividad ganadera es una de las principales que ha dado lugar a la generación de estos impactos, puesto que el constante pisoteo del ganado causa compactación del suelo, la quema, con el fin renovar pastos naturales y el retorno de macollas para el alimento de ganado, que en mediano o largo plazo puede llegar a alterar las condiciones fisicoquímicas del suelo	Se evidencia en las sabanas colinadas de los municipios de Puerto López y Puerto Gaitán	
			ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA Durante la perforación de los pozos exploratorios son utilizados lodos químicos, los cuales introducen elementos no existentes en condiciones naturales, para la mayor penetración en el terreno de los taladros que deben ser enfriados constantemente con agua. De igual forma se construyen piscinas para depositar las aguas de formación y los lodos que salen junto con el posible petróleo, que han modificado las características fisicoquímicas del suelo en el área. También en las perforaciones se producen lodos con metales pesados como el cadmio, cobre, arsénico, mercurio y plomo que pueden llegar al suelo y cambiar las condiciones físico químicas del mismo. La contaminación petrolera en el suelo puede producir además el sofocamiento de las raíces, restando el vigor a la vegetación, en muchos casos matándola.	Derechos de vía, zonas de plataformas, CPF Rubiales	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS Otra actividad que se puede considerar como generadora de impactos sobre el suelo es la disposición de residuos sólidos y/o líquidos provenientes de actividades antrópicas, los cuales son quemados, enterrados o dispuestos al aire libre sin ninguna selección ni tratamiento, lo que ha alterado las características fisicoquímicas en sectores contiguos a los asentamiento, donde se disponen los residuos.	En el municipio de Puerto Gaitán se hacen pequeñas adecuaciones para la construcción de viviendas	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
		Cambio en la capa orgánica	PROYECTOS LINEALES En la construcción de proyectos lineales se retira la capa orgánica, pero al mismo tiempo se han construido obras para regenerar la capa orgánica en el derecho de vía	Se evidencia a lo largo de las vías secundaria que conducen por lo general a centros poblados o proyectos del sector de hidrocarburos que requieren suministro energético.	
			QUEMA Se produce un aumento de temperatura después de la eliminación de la cobertura forestal, eliminando organismos del suelo o secando la tierra a tal grado que se impida su regeneración	Se evidencia en las sabanas colinadas de los municipios de Puerto López y Puerto Gaitán	
			EXTRACCIÓN DE MATERIALES Dados los movimientos de tierra efectuados para la obtención de materiales, se remueve la cobertura vegetal y se retiran los horizontes superficiales, cambiando la estructura de los suelos	Se evidencia a lo largo de las vías secundarias	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA En los lugares de emplazamiento de actividades petroleras la capa orgánica ha sido removida y sustituida por plataformas de concreto	Derechos de vía, zonas de plataformas, CPF Rubiales	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS Las actividades cotidianas y productivas generan cambios en la estructura de los suelos por modificaciones en la capa orgánica	En el municipio de Puerto Gaitán se hacen pequeñas adecuaciones para la construcción de viviendas	
	PATRÓN DE DRENAJE	Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico	PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES La conservación de unidades de cobertura de bosques en sector de altillanura, es uno de los impactos positivos que más favorece la disponibilidad y regulación del recurso hídrico	Reserva protectora del bosque de galería del río Yucao	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			SOBRE-EXPLOTACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEO La mayor presión por consumo doméstico se da como producto de la captación de pozos profundos lo que puede llegar deteriorar la disponibilidad del recurso subterráneo de no tomar las precauciones requeridas como pruebas de bombeo por parte de los habitantes. Adicionalmente existen la captaciones realizadas a cuerpos de agua y pozos profundos con fines industriales, principalmente para la industria petrolera y plantaciones	Veredas del municipio de Puerto Gaitán	
		Modificación del cauce natural	CULTIVOS INDUSTRIALES Hay una práctica común consistente en la desviación de los cauces o derivaciones de los drenajes superficiales para actividades de riego de plantaciones que altera o ha alterado el cauce natural de los cuerpos de agua en el área	Canales para riego en plantaciones de las veredas del municipio de Puerto Gaitán	
		Modificación del lecho de cauces	PROYECTOS LINEALES En la construcción de proyectos lineales se en los cruces de drenajes menores se han construido obras de arte para el paso de los vehículos en el caso de las vías que modifica el lecho de los cauces por la inclusión de concreto en la realización de las obras de adecuación de pasos.	Vías de acceso, zonas de plataformas, CPF Rubiales, infraestructura de exploración y explotación de otros operadores existentes en el municipio de Puerto Gaitán	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
	PAISAJE	Cambios en la calidad visual	PROYECTOS LINEALES La introducción de proyectos lineales como líneas de tendido eléctrico ha modificado la calidad visual del paisaje por la introducción de elementos extraños dentro del entorno.	Se evidencia en las sabanas de Puerto Gaitán, en donde se conjugan torres de energía eléctrica y oleoductos de diferentes operadores.	
			TALA La tala produce cambios en la calidad visual en la medida en que se ha ido eliminando la cobertura forestal presente en la región, particularmente en los bosques de galería.	La tala se presenta regularmente sobre los bosques de galería.	
			PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES La protección de áreas forestales contribuye al aumento de la calidad visual de los paisajes en la medida en que se aíslan áreas boscosas de presiones antrópicas.	En el sector de Meta-Rubiales, se encuentra la reserva regional del Yucao que protege toda la cuenca y bosque de galería del río.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			QUEMA Las quemas han disminuido la calidad visual de los paisajes porque alteran la cobertura e insertan elementos extraños al paisaje.	En la mayoría del área son evidentes las quemas para la ganadería y preparación de terrenos para cultivos tecnificados.	
			GANADERÍA El aumento en la actividad ganadera ha generado la introducción de elementos extraños y la eliminación de elementos naturales que alteran la calidad visual de los paisajes.	Se evidencian actividades ganaderas y coberturas de pastos limpios que alteran la calidad visual del paisaje	
			CULTIVOS INDUSTRIALES Los cultivos industriales de palma africana o soya han alterado la calidad visual del paisaje porque transforman los paisajes naturales.	Se evidencian principalmente sobre las sabanas cerca de las vías principales y secundarias en donde se establecen cultivos de palma africana y soya.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA El aumento de la industria petrolera ha alterado la calidad del paisaje por la introducción de elementos extraños como plataformas, pozos y obras lineales.	Se evidencia en el municipio de Puerto Gaitán en donde se han establecido pozos e infraestructura petrolera cerca a Rubiales.	
			PLANTACIONES FORESTALES La introducción de plantaciones forestales ha alterado la calidad visual de los paisajes por la introducción de elementos extraños al entorno como son individuos de especies como Caucho y Acacia.	Se evidencia en los sectores veredales de los municipios de Puerto López y Puerto Gaitán en donde ha aumentado el área con plantaciones forestales.	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS Los asentamientos humanos han alterado la calidad visual del paisaje por la introducción de elementos extraños dentro del entorno.	Se evidencia por la presencia de caseríos dentro de las sabanas naturales.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			TRANSPORTE TERRESTRE El Transporte terrestre ha disminuido la calidad visual del paisaje por el constante paso de vehículos de carga pesada y liviana sobre las vías terciarias y secundarias.	Se evidencia principalmente sobre las vías principales y secundarias por la actividad petrolera de Rubiales.	
			TRANSPORTE FLUVIAL El transporte fluvial ha alterado la calidad visual de los paisajes por la introducción de elementos extraños a los entornos fluviales.	Se presenta en el sector de Meta-Rubiales porque los ríos Meta y Manacacías son usados como vías de transporte en la región.	
HÍDRICO	AGUA SUPERFICIAL	Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas	CAZA / PESCA Es común encontrar métodos de pesca artesanal altamente destructiva, basado en la utilización de trasmallas o chinchorros, que en algunos casos emplean lanchas a motor generando impacto al recurso hídrico debido al inadecuado mantenimiento de los motores que permiten escape de combustible al agua	Sector Puerto Gaitán, principalmente en los ríos Meta, Yucao, Manacacías y Planas	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			GANADERÍA El cruce del ganado por los cauces de agua y la utilización de los mismos como sitios de hidratación, atribuye un cambio en las características del agua por la presencia de excrementos	Se evidencia en toda la región de Puerto Gaitán del Área de Influencia Directa, Veredas Santa Helena, Santa Catalina y Comejenal, ya que son las veredas en las cuales se presenta más actividad ganadera	
			ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA En las actividades de perforación exploratoria y en áreas de desarrollo, se producen lodos y residuos líquidos industriales y domésticos que en algunos casos posterior a su tratamiento son vertidas directamente a cuerpos de agua, lo cual a pesar de cumplir con los parámetros definidos por la normatividad para vertimientos han alterado las condiciones existentes	Ríos del municipio de Puerto Gaitán	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS Uno de los impactos más representativos sobre los recursos hídricos en el área es la disposición de residuos líquidos y/o sólidos provenientes de actividades antrópicas, los cuales generalmente no cuentan con sistema de tratamiento previo, lo que ha alterado las características fisicoquímicas de los recursos hídricos cercanos a asentamiento humanos	Ríos y/o quebradas contiguas a asentamiento humanos o viviendas aisladas en el municipio de Puerto Gaitán	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			CULTIVOS INDUSTRIALES El empleo de fungicidas y herbicidas para plantaciones de caucho, palma y/o arroz genera lixiviados que pueden por escorrentía superficial (canales) llegar a cuerpos de agua generando contaminación de los mismos.	Veredas del municipio de Puerto Gaitán	
			VERTIMIENTO DIRECTO SIN TRATAMIENTO A CUERPOS DE AGUA Las pocas viviendas que se encuentran en el área de estudio no cuentan con tratamiento para sus residuos líquidos lo que sumado al acceso sin restricción por parte del ganado a cuerpos de agua ha contribuido al deterioro de la calidad de aguas superficiales, que debido al bajo número todavía no excede la capacidad de asimilación de los recursos hídricos vs. el tiempo de recuperación.	Recursos hídricos superficiales contiguos a viviendas rurales del municipio de Puerto Gaitán	
			PISCICULTURA Como resultado del represamiento de aguas superficiales con el fin de sostener poblaciones de peces de uso comercial, la calidad fisicoquímica de las aguas superficiales se ve alterada. Al reintegrarse nuevamente a los cuerpos de agua lo hacen con otras características: pHs no neutros, bajos niveles de oxígeno disuelto, mayores niveles de compuestos orgánicos como el fósforo y nitrógeno, entre otros.	Presencia de pozos que desarrollan esta actividad en la región, muy próximos a los sitios por donde se construirá y operará la línea de transmisión.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			TURISMO Y ECOTURISMO Contaminación de fuentes hídricas donde se establecen rutas de desplazamiento fluvial (vías eco turísticas), por vertimiento de desechos al río	Puerto Gaitán; Río Manacacías en Festival de la Cachama y Festival de Verano	
		Modificación en la disponibilidad de hábitats para la biota acuática	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA En las actividades de perforación exploratoria y en áreas de desarrollo, se producen lodos y residuos líquidos industriales y domésticos que en algunos casos posterior a su tratamiento son vertidas directamente a cuerpos de agua, lo cual a pesar de cumplir con la normatividad altera las condiciones naturales para el desarrollo de biota acuática	Ríos del municipio de Puerto Gaitán	
			VERTIMIENTO DIRECTO SIN TRATAMIENTO A CUERPOS DE AGUA El vertimiento de residuos líquidos y/o excrementos de las viviendas existentes en el área a cuerpos de agua altera las características físicoquímicas y bacteriológicas ocasionando una modificación en la disponibilidad de hábitats para la biota acuática tanto de recursos lóticos como lénticos	Ríos, quebradas y cuerpos de agua del municipio de Puerto Gaitán	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			ASENTAMIENTOS HUMANOS Uno de los impactos más representativos sobre los recursos hídricos en el área es la disposición de residuos líquidos y/o sólidos provenientes de actividades antrópicas, los cuales generalmente no cuentan con sistema de tratamiento previo, lo que ha alterado la disponibilidad de hábitats para biota acuática de los recursos hídricos cercanos a asentamiento humanos, puntualmente en el sitio de vertimiento	Ríos y/o quebradas contiguas a asentamiento humanos o viviendas aisladas en el municipio de Puerto Gaitán	
	AGUA SUBTERRÁNEA	Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico	TALA Esta es una actividad recurrente en la zona, que involucra grandes extensiones de bosque o vegetación foránea talada. La disponibilidad del agua subterránea se puede ver afectada directamente con la retención de agua que posteriormente se infiltra y recarga los nacedores, ya que este cambio ocasiona incremento en la escorrentía reduciendo los niveles de infiltración, y por lo tanto reduciendo la cantidad de agua, dando como resultado bajos niveles en los mantos freáticos.	En este sector el impacto se presenta de manera recurrente, específicamente en áreas pobladas donde una de las actividades más importantes son la agricultura y la ganadería. Las áreas que han sido intervenidas son utilizadas para pastoreo o para cultivos lo que conlleva a un cambio del uso del suelo.	
ATMOSFÉRICO	CALIDAD DEL AIRE	Cambio en la emisión de gases en el aire	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA Las actividades de perforación exploratoria y áreas de desarrollo, generalmente están asociadas a la operación de teas que en algunos casos funcionan como contingencia y en otros tienen mayor actividad, que sumado a la generación de energía por autogeneración implican la emisión de gases a la atmósfera, reconocidos por su efecto como gases invernadero.	Vías de acceso, zonas de plataformas, CPF Rubiales, infraestructura de exploración y explotación de otros operadores existentes en el municipio de Puerto Gaitán	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			QUEMA La quema es una práctica muy común para la regeneración de pastos que genera emisión de gases.	Sabanas del municipio de Puerto Gaitán	
			TRANSPORTE TERRESTRE La vía que comunica los municipios de Puerto López y Puerto Gaitán es muy transitada por vehículos de carga, carrotaques, vehículos de servicio público y particulares que emiten gases a su paso. Adicionalmente las vías que conducen a Campo Rubiales e infraestructura petrolera conexa son vías destapadas por donde transitan numerosos carrotaques y vehículos para el transporte de personal cuyo tráfico también genera emisiones de gases	Vías de acceso al área de influencia directa e indirecta	
		Cambio en la concentración del material particulado	PROYECTOS LINEALES Los proyectos lineales asociados al cambio en la concentración de material particulado en este sector lo constituyen las vías destapadas por las que movilizan materiales y equipos cuyo combustible es diesel por lo que generan pequeñas partículas respirables por las personas.	Vías de acceso, zonas de plataformas, CPF Rubiales, infraestructura de exploración y explotación de otros operadores existentes en el municipio de Puerto Gaitán	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA Sumado a las actividades de perforación exploratoria y áreas de desarrollo, las teas emiten también partículas de carbón en diferentes tamaños que pueden llegar a ser respirados por los seres humanos ocasionando afecciones respiratorias, así como las partículas levantadas por el tránsito de vehículos en vías destapadas.	Vías de acceso, zonas de plataformas, CPF Rubiales, infraestructura de exploración y explotación de otros operadores existentes en el municipio de Puerto Gaitán	
			EXTRACCIÓN DE MATERIALES La extracción de materiales ocasiona un incremento en la concentración de material particulado	En cercanías de las vías del sector comprendido entre Puerto Gaitán y CPF Rubiales, se encuentran diferentes sitios de extracción de materiales para el mantenimiento de vías y construcción de las diferentes facilidades petroleras del sector.	
			TRANSPORTE TERRESTRE La vía que comunica los municipios de Puerto López y Puerto Gaitán es muy transitada por vehículos de carga, carrotanques, vehículos de servicio público y particulares que generalmente operan con diesel generando material particulado. Adicionalmente las vías que conducen a Campo Rubiales e infraestructura petrolera conexa son vías destapadas por donde transitan numerosos carrotanques y vehículos para el transporte de personal en donde aparte del material particulado generado por la combustión de los motores, se levanta material particulado proveniente	Vía que comunica los municipios de Puerto López y Puerto Gaitán	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			de las vías destapadas		
		Cambio en los niveles de presión sonora	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA El tránsito de vehículos, así como las actividades exploratorias y de desarrollo han incrementado los niveles de presión sonora existentes en el área	Vías de acceso, zonas de plataformas, CPF Rubiales, infraestructura de exploración y explotación de otros operadores existentes en el municipio de Puerto Gaitán	
			TRANSPORTE TERRESTRE El tránsito de vehículos de carga, vehículos de servicio público y particulares contribuyen diariamente al incremento de niveles de presión sonora en el área, particularmente cerca de las vías.	Vías de acceso, zonas de plataformas, CPF Rubiales, infraestructura de exploración y explotación de otros operadores existentes en el municipio de Puerto Gaitán	
ECOSISTEMA TERRESTRE	COBERTURA VEGETAL	Cambio en la disponibilidad de hábitats	PROYECTOS LINEALES La introducción de proyectos lineales como oleoductos ha modificado la disponibilidad de hábitats porque durante la apertura del derecho de vía se ha eliminado cobertura vegetal, generando la fragmentación del ecosistema.	Se evidencia principalmente en el sector Meta - Campo Rubiales a lo largo del oleoducto ODL, donde se puede seguir su trazado mediante la huella evidente en la vegetación y los PK's que marcan el abscisado del tubo.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			TALA La tala disminuye la posibilidad de hábitats para la fauna en la medida en que se reduce la cobertura forestal, y genera fragmentación de áreas boscosas	La tala se presenta regularmente sobre los bosques de galería.	
			PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES La protección de áreas forestales ha aumentado la disponibilidad de hábitats porque la declaración de ciertas áreas boscosas permite generación de corredores bióticos y por lo tanto del aumento de las interrelaciones del ecosistema.	En el sector de Meta-Rubiales, se encuentra la reserva regional del Yucua que protege toda la cuenca y bosque de galería del río.	
			QUEMA Las quemas han disminuido la disponibilidad de hábitats porque eliminan la cobertura forestal.	En la mayoría del área son evidentes las quemas para la ganadería y preparación de terrenos para cultivos tecnificados.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			GANADERÍA El aumento de la actividad ganadera ha reducido la disponibilidad de hábitats por la ampliación de la cobertura de pastos eliminación de ecosistemas de sabana y reducción de las coberturas de bosque.	Se evidencian actividades ganaderas y coberturas de pastos limpios que alteran la calidad visual del paisaje	
			CULTIVOS INDUSTRIALES La introducción de cultivos industriales ha disminuido la disponibilidad de hábitats porque estos son ubicados dentro de ecosistemas de sabana que son hábitat principal de diferentes especies.	Se evidencian principalmente sobre las sabanas cerca de las vías principales y secundarias en donde se establecen cultivos de palma africana y soya.	
			ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA El aumento en la actividad petrolera ha disminuido la disponibilidad de hábitats porque en la construcción de infraestructura como oleoductos y pozos se afectan coberturas de bosque.	Se evidencia en el municipio de Puerto Gaitán en donde ha aumentado la infraestructura petrolera como oleoductos, produciendo la fragmentación de coberturas de bosque.	

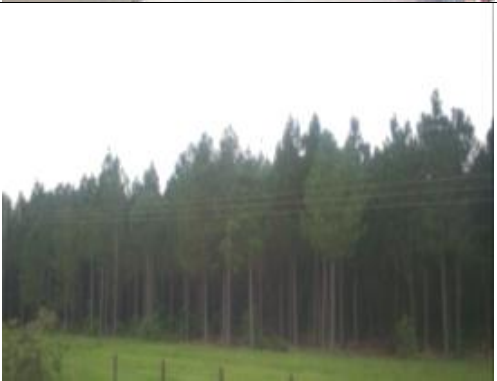
SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			PLANTACIONES FORESTALES La introducción de plantaciones forestales de Acacia y Caucho ha disminuido la disponibilidad de hábitats porque son establecidas en coberturas de sabana limitando las interacciones ecológicas dentro del ecosistema.	Se evidencia en los sectores veredales de los municipios de Puerto López y Puerto Gaitán en donde ha aumentado el área con plantaciones forestales sobre los ecosistemas de sabana.	
		Cambio en la abundancia y diversidad de la cobertura vegetal	TALA La tala selectiva de ciertas especies maderables disminuye la abundancia y diversidad de la cobertura de bosques, modificando su estructura original y alterando las relaciones ecológicas del ecosistema.	La tala se presenta regularmente sobre los bosques de galería.	
			PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES La protección de áreas forestales ha aumentado la abundancia y diversidad de la cobertura forestal porque ayuda a mantener corredores por donde se desplazan y dispersan especies de flora y fauna.	En el sector de Meta-Rubiales, se encuentra la reserva regional del Yucao que protege toda la cuenca y bosque de galería del río.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			QUEMA Las quemas contribuyen en la disminución de la abundancia y diversidad porque eliminan coberturas boscosas que alteran las interrelaciones del ecosistema.	En la mayoría del área son evidentes las quemas para la ganadería y preparación de terrenos para cultivos tecnificados.	
			GANADERÍA El aumento de la actividad ganadera ha reducido la abundancia y diversidad de las coberturas vegetales por la eliminación de los herbazales naturales y fragmentación de los bosques.	Se evidencian actividades ganaderas y coberturas de pastos limpios que alteran la calidad visual del paisaje	
			CULTIVOS INDUSTRIALES La introducción de cultivos industriales ha disminuido la abundancia y diversidad porque eliminan y alteran las coberturas vegetales originales de los ecosistemas.	Se evidencian principalmente sobre las sabanas cerca de las vías principales y secundarias en donde se establecen cultivos de palma africana y soya.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA El aumento en la actividad petrolera disminuye la disponibilidad de hábitats porque en la construcción de infraestructura se afectan las coberturas de bosques o herbazales naturales interrumpiendo las interacciones de los ecosistemas.	Se evidencia en el municipio de Puerto Gaitán en donde ha aumentado la infraestructura petrolera como oleoductos, produciendo la fragmentación de coberturas de bosque.	
			PLANTACIONES FORESTALES La introducción de plantaciones forestales ha disminuido la abundancia y diversidad de la cobertura vegetal porque fragmenta el ecosistema de sabana disminuyendo la dispersión de especies que habitan en este.	Se evidencia en los sectores veredales de los municipios de Puerto López y Puerto Gaitán en donde ha aumentado el área con plantaciones forestales sobre los ecosistemas de sabana.	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS Los asentamientos humanos alteran la abundancia y diversidad de la cobertura vegetal porque los bosques se constituyen como principal fuente de energía y de material de construcción para la comunidad.	Se evidencia por la presencia de caseríos dentro de las sabanas naturales.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
	FAUNA	Cambios en la composición de la fauna	CAZA Y PESCA La cacería no siempre resulta selectiva sino que se hace sobre cualquier individuo, por ejemplo: Juveniles, hembras preñadas, etc. Así mismo existe presión sobre determinadas especies como Lapas, Chigüiros, Neques, Venados, entre otros. Opera también aquí la extracción con el fin de convertirlos en mascotas.	Animales en cautiverio, partes de los animales como pieles, cornamentas, patas, etc., usados como adornos.	
			PLANTACIONES FORESTALES La masiva utilización de sabanas naturales y bosques en general para la implementación de cultivos industriales con especies maderables, ha conllevado a la pérdida de coberturas vegetales naturales y la dinámica que estas tenían con la fauna silvestre. Por ello la composición de la fauna cambia, en razón a la oferta alimentaria y al nicho que desempeñan en las nuevas condiciones de modificación de los hábitats.	Desde hace cerca de dos décadas en la Orinoquía se han desarrollado cultivos masivos de tipo industrial con fines madereros.	
ECOSISTEMA ACUÁTICO	COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS	Cambio en la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas.	CAZA Y PESCA Al igual que el componente fauna silvestre, la Ictiofauna es afectada por la masiva extracción, sin respecto a la veda por tallas, o, ejerciendo presión sobre algunas especies.	Especímenes juveniles de tallas muy pequeñas en centros de comercio del producto de las pesquerías.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			PISCICULTURA La composición de las comunidades hidrobiológicas son reflejo directo de la condición del medio, en este caso, generado por la calidad fisicoquímica del agua, por ello cambios en cualquier de los dos variables conlleva a la alteración de las otras. El uso de concentrados para alimentación de los peces promueve el enriquecimiento de nutrientes en las aguas, lo cual eutrofiza las aguas y estimula el crecimiento de especies tolerantes a las nuevas condiciones.	Vertimientos, aguas con evidencias de eutrofización, debido a las características planas del relieve que contribuyen a la quietud de las aguas.	
			ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA Al presentarse cambios en la calidad del agua por efecto de los vertimientos realizados como subproducto de las actividades petroleras, o las contingencias, se alteran los hábitats naturales para comunidades hidrobiológicas, lo que conlleva en cambios en la composición de las mismas.	En la región una de las principales actividades económicas es el desarrollo petrolero.	
			VERTIMIENTOS DIRECTOS SIN TRATAMIENTO A CUERPOS DE AGUA Los vertimientos de aguas no tratadas a los cuerpos de aguas superficiales altera y cambia la calidad fisicoquímica de las aguas superficiales, lo que de paso incide en la composición de las comunidades hidrobiológicas, pues varias especies pueden tolerar las nuevas condiciones, otras se verán desplazadas y otras encontrarán un nuevo nicho para su éxito	A nivel regional varios asentamientos poblacionales, varios criaderos de cerdos y pollos, así como industrias como frigoríficas, hacen vertimientos de aguas sin previo tratamientos.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES	ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN	Cambio en la dinámica poblacional	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA Esta actividad ha generado la movilización de población hacia la cabecera municipal y veredas en busca de empleos. La Alcaldía de Puerto Gaitán estima que la población flotante asciende a 10.000 habitantes.	Puerto López: Sísmica y Transporte: ODL. Puerto Gaitán: Sísmica, Exploración, Explotación y Transporte.	
			CULTIVOS INDUSTRIALES El desarrollo de cultivos industriales ha genera oportunidades laborales que atraen población. Por otro lado puede producirse migración de población hacia otros municipios en busca de actividades alternativas.	En Puerto López veredas Las Leonas y Puerto Guadalupe. Entre Puerto López y Puerto Gaitán Fazenda, Mavalle, En Puerto Gaitán Sapuga S.A localizada en la veredas Alto de Manacacias y Comejenal.	
			GANADERÍA El tipo de ganadería predominante es la extensiva, con pastos poco mejorados y baja tecnificación de la actividad, lo que implica baja migración debido al limitado número de empleos. Debido a que la mayor parte de propietarios son ausentitas, las propiedades están a cargo de familias en calidad de administradoras.	Puerto López: Veredas Alto Yucao, Las Leonas, Puerto Guadalupe. Puerto Gaitán: Veredas Santa Helena, Santa Catalina, Comejenal.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES La definición de áreas para la protección forestal limita los asentamientos humanos debido a las restricciones en el uso del suelo para el desarrollo de actividades productivas pero favorece el desarrollo sostenible para futuras generaciones.	Reserva Yucao, Entre Puerto López y Puerto Gaitán, Ronda del río Meta, Manacacías. Reservas de la sociedad Civil y morichales.	
			PROYECTOS LINEALES La construcción del ODL genero movilización de población de carácter temporal en busca de oportunidades laborales.	ODL municipio Puerto López veredas: Puerto Guadalupe, Las Leonas, Alto Yucao. Municipio Puerto Gaitán, veredas: Alto Manacacías, Comejenal, Santa Helena, Santa Catalina, Rubiales.	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS Las áreas rurales se caracterizan por su carácter disperso, sobresalen centros poblados como Puerto Guadalupe que atraen población debido a la oferta de servicios públicos y sociales, la cercanía a la vía principal y al río Meta. En la vereda Rubiales el auge de la actividad petrolera ha incitado la concentración de población, atrayendo habitantes de diversos lugares de origen.	Centros poblados, Puerto López, vereda Puerto Guadalupe; Puerto Gaitán, vereda Rubiales- Campo Rubiales.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			TRANSPORTE TERRESTRE La construcción de las vías intermunicipales ha favorecido el crecimiento poblacional, beneficiando el comercio, la conectividad, la migración de capitales y de personas.	Puerto López, vereda Las Leonas. Puerto Gaitán, veredas Alto Manacacías, Comejenal, Santa Helena, Santa Catalina, Rubiales.	
			TRANSPORTE FLUVIAL La cercanía a un área de puerto es un factor de atracción de población. La dinámica poblacional de los municipios de este sector está ligada a su constitución como puertos.	Puerto López: Cabecera municipal, vereda Puerto Guadalupe. Puerto Gaitán: Cabecera municipal.	
			TURISMO Adicional al arribó temporal de habitantes de diversos orígenes atraídos por la oferta cultural y natural y el desarrollo de festividades, este intercambio cultural le ha imprimido mayor dinámica a las relaciones sociales de los habitantes de los municipios.	Puerto López: La feria ganadera grado 2 y el Festival internacional del Canoero y la Vaquería. Cabecera municipal. Puerto Gaitán: Festival del Verano, Festival de la Cachama, cabecera municipal.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
	ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	Cambio en las actividades productivas	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA El paso del ODL restringió el uso del suelo. Las actividades del sector petrolero han desestimulado las actividades económicas tradicionales.	Puerto López: Sísmica y Transporte: ODL. Puerto Gaitán: Sísmica, Exploración, Explotación y Transporte.	
			CULTIVOS INDUSTRIALES Esta actividad ha tenido una incidencia con tendencia a la sustitución de los cultivos tradicionales de pancoger y a la transformación de la estructura de la propiedad, dado que su desarrollo se facilita en grandes extensiones. Por otra parte genera mayor valor agregado debido a la tecnificación.	En Puerto López veredas Las Leonas y Puerto Guadalupe. Entre Puerto López y Puerto Gaitán Fazenda, Mavalle, En Puerto Gaitán Sapuga S.A localizada en la veredas Alto de Manacacías y Comejenal.	
			PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES En estas áreas se ha limitado el desarrollo directo de actividades de este tipo, lo que las convierte en una especie de frontera que asegura el sostenimiento de los demás desarrollos.	Reserva Yucao, Entre Puerto López y Puerto Gaitán, Ronda del río Meta, Manacacías. Reservas de la sociedad Civil y morichales.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			CAZA / PESCA La actividad pesquera ha sido una actividad relevante en las zonas de puerto que con los años ha perdido dinamismo debido a factores como el agotamiento de los recursos, el deterioro ambiental por vertimiento de aguas servidas y residuos sólidos. La caza es una actividad marginal pero debido a su persistencia ha ocasionado un grave impacto en la composición de la fauna.	Vereda Alto Manacacías: Canteras La Bengala, hacienda Chapa Chapa	
			PROYECTOS LINEALES El proceso constructivo de este tipo de proyectos genera un cambio temporal de actividades debido a la expectativa por mejores ingresos.	ODL municipio Puerto López veredas: Puerto Guadalupe, Las Leonas, Alto Yucao. Municipio Puerto Gaitán, veredas: Alto Manacacías, Comejenal, Santa Helena, Santa Catalina, Rubiales.	
			QUEMA Ha sido un método tradicional usado intensivamente para la renovación de los pastos en la ganadería, ocasionando a lo largo del tiempo deterioro de la calidad y en la capacidad productiva de los suelos.	Puerto López: Veredas Alto Yucao, Las Leonas, Puerto Guadalupe. Puerto Gaitán: Veredas Santa Helena, Santa Catalina, Comejenal.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			EXTRACCIÓN DE MATERIALES La explotación de materiales en algunas propiedades ha ocasionado un cambio en el uso del suelo.	Vereda Alto Manacacías: Canteras La Bengala, hacienda Chapa Chapa	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS La actividad comercial se ha intensificado debido a la mayor demanda, aumenta la presión sobre las plazas de empleo.	Centros poblados, Puerto López, vereda Puerto Guadalupe; Puerto Gaitán, vereda Rubiales- Campo Rubiales.	
			SOBRE - EXPLOTACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEO Actividades como la petrolera, la agroindustria, los asentamientos humanos generan una presión sobre el recurso hídrico que en el mediano y largo plazo actúa en detrimento del desarrollo de otras actividades por cuenta de la contaminación y disminución del volumen del recurso.	Puerto López y Puerto Gaitán	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			TRANSPORTE TERRESTRE La ampliación de redes viales ha activado sectores como el comercio, el turismo, la agroindustria al disminuirse los tiempos de transporte. La actividad petrolera en Puerto Gaitán es la que mayor flujo vehicular genera debido a la constante movilización de transporte pesado para la carga de crudo y materiales.	Puerto López, vereda Las Leonas. Puerto Gaitán, veredas Alto Manacacías, Comejenal, Santa Helena, Santa Catalina, Rubiales.	
			TRANSPORTE FLUVIAL El transporte fluvial facilita la comercialización e intercambio de productos, la activación de sectores como el de servicios, el turismo y la pesca.	Puerto López: Cabecera municipal, vereda Puerto Guadalupe. Puerto Gaitán: Cabecera municipal.	
			TURISMO Asociada a la activación del sector turístico se han impulsado sectores como el de servicios, la oferta de centros vacacionales, hoteles, restaurantes, artesanías, venta de licores, finca raíz.	Puerto López: La feria ganadera grado 2 y el Festival internacional del Canoero y la Vaquería. Cabecera municipal. Puerto Gaitán: Festival del Verano, Festival de la Cachama, cabecera municipal.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
	SERVICIOS	Cambio en la dinámica del empleo	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA Las actividades relacionadas con esta actividad generan empleo a la mano de obra calificada y no calificada a la población local, en general los salarios son más altos que en otras actividades. El sistema de contratación es temporal.	Puerto López: Sísmica y Transporte: ODL. Puerto Gaitán: Sísmica, Exploración, Explotación y Transporte.	
			CULTIVOS INDUSTRIALES El sector agroindustrial se ha convertido en una fuente de empleo en donde el ingreso general es de un salario mínimo y la dinámica de contratación es rotativa.	En Puerto López veredas Las Leonas y Puerto Guadalupe. Entre Puerto López y Puerto Gaitán Fazenda, Mavalle, En Puerto Gaitán Sapuga S.A localizada en la veredas Alto de Manacacias y Comejenal.	
			GANADERÍA El bajo nivel de tecnificación y pocas mejoras tanto en pastos como en especies limita esta actividad y en consecuencia las oportunidades laborales que podría generar, de manera que en términos generales la oferta de empleo por propiedad es de una familia nuclear, quienes realizan trabajos de administración y cuidado del ganado.	Puerto López: Veredas Alto Yucac, Las Leonas, Puerto Guadalupe. Puerto Gaitán: Veredas Santa Helena, Santa Catalina, Comejenal.	

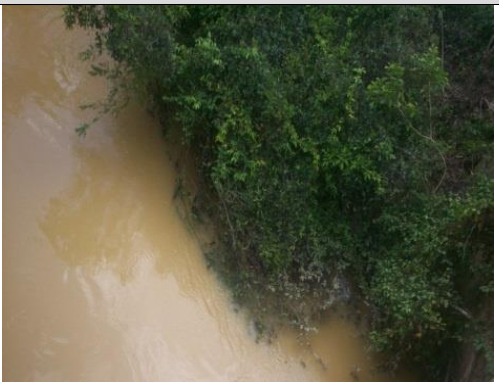
SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			PROYECTO LINEAL El empleo es temporal, la población participante en los procesos de contratación en general retorna a sus actividades tradicionales.	ODL municipio Puerto López veredas: Puerto Guadalupe, Las Leonas, Alto Yucao. Municipio Puerto Gaitán, veredas: Alto Manacacías, Comejenal, Santa Helena, Santa Catalina, Rubiales.	
			EXTRACCIÓN DE MATERIALES La extracción de materiales para construcción, recebo y arena, es una actividad puntual que genera reducidas plazas de trabajo.	Vereda Alto Manacacías: Canteras La Bengala, hacienda Chapa Chapa	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS Con el arribo de población la presión sobre la oferta de empleos ha tendido a alterar la dinámica laboral favoreciendo el esquema de contratación temporal y el desempleo cíclico.	Centros poblados, Puerto López, vereda Puerto Guadalupe; Puerto Gaitán, vereda Rubiales- Campo Rubiales.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			TRANSPORTE TERRESTRE Con la activación de sectores de la económica, el mayor flujo de personas y comercio, se han generado empleos relacionados con el área de servicios, mantenimiento, lavado de autos.	Puerto López, vereda Las Leonas. Puerto Gaitán, veredas Alto Manacacías, Comejenal, Santa Helena, Santa Catalina, Rubiales.	
			TRANSPORTE FLUVIAL Esta actividad es generadora de plazas de empleo en el transporte, carga, servicios, turismo. Adicionalmente al beneficiar otras actividades como la agroindustria, el turismo, la ganadería, estimula de forma indirecta el mercado laboral.	Puerto López: Cabecera municipal, vereda Puerto Guadalupe. Puerto Gaitán: Cabecera municipal.	
			TURISMO Se generan empleos temporales de acuerdo a la afluencia de turistas.	Puerto López: La feria ganadera grado 2 y el Festival internacional del Canoero y la Vaquería. Cabecera municipal. Puerto Gaitán: Festival del Verano, Festival de la Cachama, cabecera municipal.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
		Cambio en la demanda y oferta de servicios sociales y públicos	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA Con el arribo de población la demanda sobre los servicios aumenta, incrementando el déficit en servicios públicos y sociales, situación que ha generado inflación en el precio de bienes básicos como los alimentos, el vestuario y la vivienda. El aumento del flujo vehicular especialmente de transporte pesado asociado al transporte de crudo y materiales para la actividad petrolera ha generado deterioro, congestión, mayores índices de accidentalidad y aumento del material particulado.	Puerto López: Sísmica y Transporte: ODL. Puerto Gaitán: Sísmica, Exploración, Explotación y Transporte.	
			CULTIVOS INDUSTRIALES Aumento de la demanda de bienes y servicios, las plantas de procesamiento han incidido en un aumento de la demanda de energía y de agua.	En Puerto López veredas Las Leonas y Puerto Guadalupe. Entre Puerto López y Puerto Gaitán Fazenda, Mavalle, En Puerto Gaitán Sapuga S.A localizada en la veredas Alto de Manacacías y Comejenal.	
			GANADERÍA La demanda de servicios es mínima, debido al carácter rural disperso de las veredas en donde se desarrollan estas actividades las coberturas de los servicios públicos y sociales son precarias.	Puerto López: Veredas Alto Yucao, Las Leonas, Puerto Guadalupe. Puerto Gaitán: Veredas Santa Helena, Santa Catalina, Comejenal.	

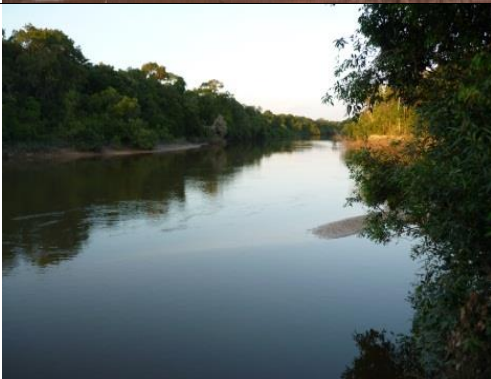
SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES Estas áreas favorecen el abastecimiento de recursos, tanto para consumo humano como para el desarrollo de las actividades económicas.	Reserva Yucao, Entre Puerto López y Puerto Gaitán, Ronda del río Meta, Manacacías. Reservas de la sociedad Civil y morichales.	
			PROYECTOS LINEALES Ante la construcción de proyectos lineales la demanda de servicios aumenta a causa de los requerimientos de las obras, generando presión sobre los recursos.	ODL municipio Puerto López veredas: Puerto Guadalupe, Las Leonas, Alto Yucao. Municipio Puerto Gaitán, veredas: Alto Manacacías, Comejenal, Santa Helena, Santa Catalina, Rubiales.	
			TALA Esta actividad ha estado relaciona en el sector con la ampliación de la frontera agropecuaria y la demanda de leña para la cocción de alimentos. La madera se utiliza también para postes para el cercado de los terrenos.	Puerto López veredas Puerto Guadalupe, Las Leonas, Alto Yucao. Puerto Gaitán, veredas Puerto Gaitán, veredas: Alto Manacacías, Comejenal, Santa Helena, Santa Catalina, Rubiales.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			QUEMA Ha incidido en el deterioro de las fuentes de abastecimiento de agua y madera que la población utiliza para satisfacer las necesidades básicas.	Puerto López: Veredas Alto Yucac, Las Leonas, Puerto Guadalupe. Puerto Gaitán: Veredas Santa Helena, Santa Catalina, Comejenal.	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS Los asentamiento humanos ha aumenta la demanda de servicios públicos, al punto que se ha requerido la ampliación de redes ya que las existentes se hacen insuficientes. La disposición de residuos tanto sólidos como de aguas servidas se realiza directamente sobre las fuentes de agua y el suelo.	Centros poblados, Puerto López, vereda Puerto Guadalupe; Puerto Gaitán, vereda Rubiales- Campo Rubiales.	
			VERTIMIENTO DIRECTO SIN TRATAMIENTO A CUERPOS DE AGUA Las redes de alcantarillado municipales vierten las aguas servidas sin tratamiento directamente a los ríos cercanos, alternado la calidad del agua de la que se sirven para otras actividades como la agricultura y la pesca, incluso para el consumo humano. Actividades comerciales como los lavaderos de autos realizan vertimientos directos y disposición inadecuada de lubricantes.	Alcantarillados municipales Puerto López, vertimientos caño banderas y río Metica. Alcantarillado veredal de Puerto Guadalupe vertimientos sobre río Meta. Puerto Gaitán alcantarillado municipal río Manacacías.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			SOBRE - EXPLOTACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEO La explotación ha generado afectación en la cantidad y la calidad del agua y los servicios ambientales asociados.	Puerto López y Puerto Gaitán	
			TRANSPORTE TERRESTRE Ha aumentado la demanda de servicios y la presión sobre la infraestructura existente.	Puerto López, vereda Las Leonas. Puerto Gaitán, veredas Alto Manacacías, Comejenal, Santa Helena, Santa Catalina, Rubiales.	
			TRANSPORTE FLUVIAL Con el incremento de la actividad comercial y productiva se ha apreciado un aumento en la demanda de servicios.	Puerto López: Cabecera municipal, vereda Puerto Guadalupe. Puerto Gaitán: Cabecera municipal.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
	ÁMBITOS DE PARTICIPACIÓN	Cambio en la capacidad de gestión de la comunidad	TURISMO El desarrollo de esta actividad acarrea un aumento en la demanda de servicios y generación de residuos sólidos.	Puerto López: La feria ganadera grado 2 y el Festival internacional del Canoero y la Vaquería. Cabecera municipal. Puerto Gaitán: Festival del Verano, Festival de la Cachama, cabecera municipal.	
			ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA La capacidad fiscal de las administraciones municipales ha aumentado debido a que perciben recursos extraordinarios por vía de regalías. Las JAC se han constituido en interlocutores para aspectos como el acercamiento y socialización con las comunidades, contratación de mano de obra, gestión de proyectos. Se presentan conflictos de interés entre las JAC, la Administración Municipal, ASOJUNTAS por el manejo de los recursos y la participación de los proyectos petroleros.	Puerto López: Sísmica y Transporte: ODL. Puerto Gaitán: Sísmica, Exploración, Explotación y Transporte.	
			CULTIVOS INDUSTRIALES La implementación de este tipo de industria ha propiciado procesos organizativos, como son asociaciones de productores y de formación en técnicas aplicadas a los cultivos.	En Puerto López veredas Las Leonas y Puerto Guadalupe. Entre Puerto López y Puerto Gaitán Fazenda, Mavalle, En Puerto Gaitán Sapuga S.A localizada en la veredas Alto de Manacacias y Comejenal.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			GANADERÍA A raíz de los fenómenos de violencia que vivieron estos municipios gran parte de los propietarios se desplazaron hacia otros municipios y departamentos. La habitación de las veredas está ligada a la oferta de empleo, esta condición flotante de la población dificulta los lazos sociales, los procesos organizativos y de agremiación.	Puerto López: Veredas Alto Yucao, Las Leonas, Puerto Guadalupe. Puerto Gaitán: Veredas Santa Helena, Santa Catalina, Comejenal.	
			PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES La existencia de zonas de protección forestal genera procesos de arraigo con el entorno y se constituyen en elementos de identidad.	Reserva Yucao, Entre Puerto López y Puerto Gaitán, Ronda del río Meta, Manacacías. Reservas de la sociedad Civil y morichales.	
			CAZA / PESCA El agotamiento del recurso pesquero ha transformado la dinámica de poblaciones cuya base económica era la actividad pesquera generando fracturas en los lazos sociales. Se han impulsado procesos organizativos con la implementación de programas de protección de los recursos, siembra de alevinos, la definición de periodos de veda y la implementación de prácticas responsables.	Vereda Alto Manacacías: Canteras La Bengala, hacienda Chapa Chapa	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			PROYECTOS LINEALES Las comunidades organizadas en torno a las Juntas de Acción comunal se constituyen en interlocutoras directas frente al proceso de contratación de personal, gestión con la comunidad y desarrollo de proyectos sociales. En proyectos lineales comúnmente surgen dificultades y desacuerdos en las comunidades por aspectos como el pago de servidumbres y compensaciones.	ODL municipio Puerto López veredas: Puerto Guadalupe, Las Leonas, Alto Yucao. Municipio Puerto Gaitán, veredas: Alto Manacacías, Comejenal, Santa Helena, Santa Catalina, Rubiales.	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS La capacidad de gestión ha aumentado de la mano del grado de cohesión social, la presencia institucional y la necesidad de satisfacer necesidades colectivas incide en la limitación ejercida por el carácter fluctuante, el crecimiento repentino y desbordado de la población	Centros poblados, Puerto López, vereda Puerto Guadalupe; Puerto Gaitán, vereda Rubiales- Campo Rubiales.	
			VERTIMIENTO DIRECTO SIN TRATAMIENTO A CUERPOS DE AGUA El manejo indebido de las aguas negras y aceitosas ha afectado la calidad de vida de los habitantes, la capacidad de las comunidades para gestionar la demanda por sistemas de tratamiento para las aguas servidas ha sido restringida, dependiendo de voluntades administrativas a nivel municipal y departamental.	Alcantarillados municipales Puerto López, vertimientos caño banderas y río Metica. Alcantarillado veredal de Puerto Guadalupe vertimientos sobre río Meta. Puerto Gaitán alcantarillado municipal río Manacacías.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			TRANSPORTE TERRESTRE Las vías han facilitado la movilidad y la conectividad entre las comunidades y las instituciones, pero en el sector el mal estado de las mismas dificulta la comunicación.	Puerto López, vereda Las Leonas. Puerto Gaitán, veredas Alto Manacacías, Comejenal, Santa Helena, Santa Catalina, Rubiales.	
			TRANSPORTE FLUVIAL El transporte fluvial ha sido un escenario para la gestión comunitaria. En la vereda Puerto Guadalupe la JAC administra el planchón para el paso del río Meta.	Puerto López: Cabecera municipal, vereda Puerto Guadalupe. Puerto Gaitán: Cabecera municipal.	
			TURISMO La actividad turística animada por las distintas festividades es un escenario para la gestión comunitaria que abre espacios para el comercio y la expresión cultural.	Puerto López: La feria ganadera grado 2 y el Festival internacional del Canoero y la Vaquería. Cabecera municipal. Puerto Gaitán: Festival del Verano, Festival de la Cachama, cabecera municipal.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
	ESTRATEGIAS ADAPTATIVAS Y CULTURALES	Generación de expectativas	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA La actividad petrolera ha despertado expectativas frente al desarrollo económico y social del municipio y las oportunidades laborales. La posibilidad de un mejor ingreso atrae población de otros municipios y departamentos.	Puerto López: Sísmica y Transporte: ODL. Puerto Gaitán: Sísmica, Exploración, Explotación y Transporte.	
			CULTIVOS INDUSTRIALES El impulso de este sector a través de incentivos tributarios y facilidades de comercialización han generado una percepción positiva frente a los beneficios a nivel económico y social de estos desarrollos.	En Puerto López veredas Las Leonas y Puerto Guadalupe. Entre Puerto López y Puerto Gaitán Fazenda, Mavalle, En Puerto Gaitán Sapuga S.A localizada en la veredas Alto de Manacacías y Comejenal.	
			PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES El establecimiento de estas áreas ha generado expectativas en torno al apoyo institucional para la preservación. Las actividades petroleras existentes han contribuido vía compensación forestal a la generación de proyectos de reforestación y protección de áreas.	Reserva Yucao, Entre Puerto López y Puerto Gaitán, Ronda del río Meta, Manacacías. Reservas de la sociedad Civil y morichales.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			CAZA / PESCA La crítica situación de la fauna y el recurso pesquero han promovido proyectos de educación y promoción ambiental para la recuperación de las fuentes hídricas y de protección a la fauna, impulsados por las Corporaciones, la gobernación y las alcaldías, así como procesos comunitarios alrededor de la protección de especies.	Vereda Alto Manacacías: Canteras La Bengala, hacienda Chapa Chapa	
			PROYECTOS LINEALES Las principales expectativas se han concentran en torno a la contratación de personal, la inversión social y la compensación de los impactos ambiental generados por el proyecto.	ODL municipio Puerto López veredas: Puerto Guadalupe, Las Leonas, Alto Yucao. Municipio Puerto Gaitán, veredas: Alto Manacacías, Comejenal, Santa Helena, Santa Catalina, Rubiales.	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS El proceso de poblamiento generalmente ha estado ligado a una generación de expectativas frente a las posibilidades de empleo, tierra, servicios públicos y sociales, seguridad.	Centros poblados, Puerto López, vereda Puerto Guadalupe; Puerto Gaitán, vereda Rubiales- Campo Rubiales.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			VERTIMIENTO DIRECTO SIN TRATAMIENTO A CUERPOS DE AGUA La comunidad ha identificado la necesidad de implementar plantas de tratamiento de aguas residuales. El aplazamiento de esta demanda ha generado unas expectativas negativas, frente a la capacidad de gestión de las comunidades, las instituciones y las entidades públicas.	Alcantarillados municipales Puerto López, vertimientos caño banderas y río Metica. Alcantarillado veredal de Puerto Guadalupe vertimientos sobre río Meta. Puerto Gaitán alcantarillado municipal río Manacacías.	
			SOBRE - EXPLOTACIÓN DE RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEO Esta actividad ha generado un impacto negativo sobre las expectativas debido a que es una práctica insostenible a largo plazo.	Puerto López y Puerto Gaitán	
			TRANSPORTE TERRESTRE La ausencia de soluciones a las dificultades generadas por el mal estado de la red vial ha generado expectativas negativas sobre las posibilidades de solución de este problema y de atención a las comunidades rurales.	Puerto López, vereda Las Leonas. Puerto Gaitán, veredas Alto Manacacías, Comejenal, Santa Helena, Santa Catalina, Rubiales.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			TRANSPORTE FLUVIAL El posicionamiento como puertos y las posibilidades de comercio interno e internacional, la recuperación de la navegabilidad de los ríos, ha sido una premisa del desarrollo de estos municipios.	Puerto López: Cabecera municipal, vereda Puerto Guadalupe. Puerto Gaitán: Cabecera municipal.	
			TURISMO La alcaldía municipal de Puerto Gaitán ha planteado como eje de desarrollo el fomento de la actividad turística alrededor de la oferta cultural, ambiental y los grandes eventos.	Puerto López: La feria ganadera grado 2 y el Festival internacional del Canoero y la Vaquería. Cabecera municipal. Puerto Gaitán: Festival del Verano, Festival de la Cachama, cabecera municipal.	
		Cambio en el ambiente social	ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA INDUSTRIA PETROLERA En la última década se han producido cambios profundos en este aspecto, expresados en fenómenos de desarraigo y pérdida de lazos sociales. Las comunidades indígenas son las más impactadas dada la cercanía de los proyectos a sus territorios.	Puerto López: Sísmica y Transporte: ODL. Puerto Gaitán: Sísmica, Exploración, Explotación y Transporte.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			CULTIVOS INDUSTRIALES La ampliación de la frontera agroindustrial ha desestimulado, la actividad pecuaria y agrícola tradicional y ha atraído grandes capitales generalmente externos al municipio, lo que ha generado un cambio en la relación de la población con el entorno, transformando la condición de pequeños campesinos a asalariados.	En Puerto López veredas Las Leonas y Puerto Guadalupe. Entre Puerto López y Puerto Gaitán Fazenda, Mavalle, En Puerto Gaitán Sapuga S.A localizada en la veredas Alto de Manacacías y Comejenal.	
			GANADERÍA En torno a la actividad ganadera se han desarrollado arraigos y una cultura de tipo rural muy ligada al paisaje de sabana. Con la introducción de la agroindustria y las actividades petroleras la ganadería ha perdido terreno, generando un cambio en los patrones culturales y sociales.	Puerto López: Veredas Alto Yucao, Las Leonas, Puerto Guadalupe. Puerto Gaitán: Veredas Santa Helena, Santa Catalina, Comejenal.	
			PROTECCIÓN DE ÁREAS FORESTALES La conservación de espacios naturales genera unas repercusiones positivas a nivel ambiental, pando a nivel social efectos en la relación con el entorno, la identidad cultural y el arraigo.	Reserva Yucao, Entre Puerto López y Puerto Gaitán, Ronda del río Meta, Manacacías. Reservas de la sociedad Civil y morichales.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			CAZA / PESCA La caza es una actividad marginal pero debido a su persistencia ha ocasionado un grave impacto en la composición de la fauna	Vereda Alto Manacacías: Canteras La Bengala, hacienda Chapa Chapa	
			PROYECTOS LINEALES La implementación de un proyecto de este tipo ocasiona escenarios para la integración social debido al interés colectivo de generar proyectos de inversión en las AID, a su vez genera conflictos por intereses particulares a nivel de contratación, afectación a la propiedad privada.	ODL municipio Puerto López veredas: Puerto Guadalupe, Las Leonas, Alto Yucao. Municipio Puerto Gaitán, veredas: Alto Manacacías, Comejenal, Santa Helena, Santa Catalina, Rubiales.	
			TALA Las actividades que generan deterioro ambiental repercuten negativamente en el entorno afectando los recursos hídricos, restringiendo el hábitat de la fauna y la variedad de la flora, impactos que repercuten así mismo la calidad de vida la población al limitar recursos esenciales y quebrantar la relación con el entorno. Adicionalmente la leña como combustible ocasiona deterioro en la salud.	Puerto López veredas Puerto Guadalupe, Las Leonas, Alto Yucao. Puerto Gaitán, veredas Puerto Gaitán, veredas: Alto Manacacías, Comejenal, Santa Helena, Santa Catalina, Rubiales.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			QUEMA Sumada a la afectación ambiental, la quema ha sido como práctica tradicional, circunstancia que dificulta su sustitución por métodos más sostenibles.	Puerto López: Veredas Alto Yucao, Las Leonas, Puerto Guadalupe. Puerto Gaitán: Veredas Santa Helena, Santa Catalina, Comejenal.	
			EXTRACCIÓN DE MATERIALES Esta actividad se ha intensificado con la creciente demanda de materiales asociada a la actividad petrolera y constructiva en el municipio, generando un ámbito de producción y empleo, que tiene impactos ambientales si no se maneja debidamente.	Vereda Alto Manacacías: Canteras La Bengala, hacienda Chapa Chapa	
			ASENTAMIENTOS HUMANOS El crecimiento repentino de un asentamiento ha generado algunos conflictos asociados a demandas insatisfechas, debilitamiento de los lazos sociales, problemáticas ambientales y de salubridad por la presión sobre los recursos (botaderos a cielo abierto, captación ilegal de agua, vertimientos directos de aguas negras).	Centros poblados, Puerto López, vereda Puerto Guadalupe; Puerto Gaitán, vereda Rubiales- Campo Rubiales.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			VERTIMIENTO DIRECTO SIN TRATAMIENTO A CUERPOS DE AGUA Esta fuente de contaminación ha traído perjuicios para la salud pública, ha vulnerado el derecho a un ambiente sano y efecto la calidad de vida.	Alcantarillados municipales Puerto López, vertimientos caño banderas y río Metica. Alcantarillado veredal de Puerto Guadalupe vertimientos sobre río Meta. Puerto Gaitán alcantarillado municipal río Manacacías.	
			SOBRE - EXPLOTACIÓN DE RECURSO HÍDRICO SUPERFICIAL Y/O SUBTERRÁNEO La sobreexplotación de los recursos corresponde a una visión del territorio como objeto de explotación, las principales consecuencias recaen sobre los habitantes que se plantean habitar el territorio a largo plazo.	Puerto López y Puerto Gaitán	
			TRANSPORTE TERRESTRE El sobre uso de las vías generado por la actividad petrolera sumado a la falta de mantenimiento, hacen de la red vial de Puerto Gaitán un obstáculo para la movilidad, la calidad de vida y el acceso a un ambiente sano.	Puerto López, vereda Las Leonas. Puerto Gaitán, veredas Alto Manacacías, Comejenal, Santa Helena, Santa Catalina, Rubiales.	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			TRANSPORTE FLUVIAL El transporte fluvial es una alternativa para la comunicación, el comercio, el turismo, el cual ha sido parte de la historia de estos municipios, sin embargo la falta de infraestructura suficiente y la pérdida de navegabilidad han estancado el desarrollo de esta actividad.	Puerto López: Cabecera municipal, vereda Puerto Guadalupe. Puerto Gaitán: Cabecera municipal.	
			TURISMO En torno al crecimiento de esta actividad se ha desarrollado una oferta de servicios. Existen situaciones asociadas como el alto consumo de alcohol, la prostitución que pueden generar hechos de violencia y accidentalidad.	Puerto López: La feria ganadera grado 2 y el Festival internacional del Canoero y la Vaquería. Cabecera municipal. Puerto Gaitán: Festival del Verano, Festival de la Cachama, cabecera municipal.	
	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	Alteración de área con potencial arqueológico	CULTIVOS INDUSTRIALES En general este tipo de actividades que incluyan trabajos con maquinaria pueden causar un impacto directo sobre el patrimonio arqueológico de la nación.	En este sector se presentan grandes plantaciones de palma de cera (Puerto Gaitán), sorgo (Puerto López).	

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	IMPACTO AMBIENTAL	JUSTIFICACIÓN DEL IMPACTO	EVIDENCIAS EN CAMPO	FOTOGRAFÍA
			PLANTACIONES FORESTALES En general este tipo de actividades que incluyan trabajos con maquinaria pueden causar un impacto directo sobre el patrimonio arqueológico de la nación.	En este sector se presentan grandes plantaciones de palma de cera (Puerto Gaitán), sorgo (Puerto López).	

FUENTE: GRUPO DE TRABAJO GEOINGENIERÍA S.A., 2010

5.4 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS CON PROYECTO

De acuerdo con el marco metodológico planteado al comienzo del capítulo, se identificaron las acciones o actividades susceptibles de provocar afectaciones sobre los componentes ambientales, mediante un análisis y comprensión del proyecto y del estado ambiental del área de influencia del mismo. De acuerdo con esto el análisis de impactos se realizó de manera independiente para cada uno de los sectores de acuerdo con las características del área por donde cruzan las mismas a saber, Sector Chivor – río Upía que se caracteriza por geoformas que oscilan entre montañoso y escarpado, el Sector río Upía – río Meta en el que el relieve es plano a levemente ondulado y el sector río Meta – Campo Rubiales en el cual el paisaje a pesar de hacer parte los llanos presenta ondulaciones conformando colinas conocidas como altillanura.

5.4.1 ACTIVIDADES GENERADORAS DE IMPACTOS

A continuación se presenta el resumen de las actividades que pueden considerarse como generadoras de impactos durante la ejecución de un proyecto de transmisión eléctrica en el área evaluada, el cual contempla cuatro fases principales a saber:

5.4.1.1 ETAPA DE PRECONSTRUCCIÓN

◆ INFORMACIÓN A LA COMUNIDAD

Consiste en dar a conocer a la comunidad el objetivo, alcance y características del proyecto, así como las implicaciones del mismo en términos de impactos y medidas de manejo diseñadas para contrarrestar el efecto de dichos impactos. Este proceso involucra la presentación del proyecto a la autoridad ambiental con jurisdicción en el área de estudio, así como a las autoridades locales.

◆ NEGOCIACIÓN DE PREDIOS Y SERVIDUMBRE

Se trata de una actividad previa al inicio de la etapa de construcción de la línea, en la cual se realiza el proceso de negociación de servidumbre a lo largo del eje de la línea, considerando el ancho de establecido de 32 m, relacionado con la tensión de la línea planteada de 230 kV. Adicional al ancho de seguridad de la línea deben negociarse los sitios establecidos para cada torre y establecer los accesos a cada uno de estos sitios.

◆ CONTRATACIÓN DE PERSONAL

Consiste en dar a conocer a la comunidad el objetivo, alcance y características del proyecto, así como las implicaciones del mismo en términos de impactos y medidas de manejo diseñadas para contrarrestar el efecto de dichos impactos. Este proceso involucra la presentación del proyecto a la autoridad ambiental con jurisdicción en el área de estudio, así como a las autoridades locales.

5.4.1.2 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

◆ LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO - REPLANTEO DE CONSTRUCCIÓN

El objetivo final del levantamiento topográfico es el de obtener los planos planta – perfil del corredor, sobre los cuales se plasman todos los elementos necesario para la construcción de la línea. Una primera actividad se refiere al plantillado modelado de la línea; es decir, el diseño de la línea que corresponde a una primera aproximación de los principales elementos de la línea eléctrica, torres y conductores, ajustados de acuerdo a los requerimientos y limitaciones técnicas, ambientales y constructivas a la topografía real del terreno, con el fin de estimar tipos y número de torres necesarias, vanos máximos y mínimos, ajustes locales, variaciones pequeñas del trazado, sectores de manejo especial; etc.

Este plantillado es el insumo para adelantar en campo la verificación de la información que constituye la mejor aproximación del modelo corrido para las condiciones definidas anteriormente. Esta información se

valida en terreno y como resultado el constructor puede hacer modificaciones menores que solo se pueden precisar en campo y que obedecen a criterios menores que el modelo no alcanza a incorporar, por lo que requiere un replanteo de construcción.

Este replanteo del eje del corredor se realiza con equipos de topografía, tomando como amarre o base del trabajo las referencias topográficas instaladas en campo durante la fase de diseño, las cuales están debidamente georreferenciadas con coordenadas y cotas reales.

◆ **ADECUACIÓN DE ACCESOS**

Corresponde a los trabajos adelantados en la vías existentes con el fin de adecuar el acceso a los sitios de ubicación de cada torre, patios de tendido y demás lugares de trabajo a donde se requiera llegar o salir con materiales, equipos, personal, por medio de diferentes medios de locomoción como principalmente referidos en este caso a obras de arte para el cruce de cuerpos de agua.

◆ **ADECUACIÓN SITIOS DE CAMPAMENTOS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES**

Una vez identificados los sitios donde se instalarán campamentos base y auxiliares, así como los lotes adecuados para el almacenamiento temporal de materiales y tendido de cables (Patios de tendido - que constituyen áreas de trabajo temporal durante la etapa de construcción) y que previamente han sido validados para el aprovechamiento de recursos naturales, es decir, se ha presentado ante la autoridad ambiental respectiva los trámites para obtención de permisos de aprovechamiento forestal, sitios de captación, sitios y condiciones de vertimientos y sitios de ocupación de cauces entre otros, se inicia la construcción de obras civiles para la instalación de los mismos en los sitios y condiciones previstas.

◆ **OPERACIÓN DE CAMPAMENTOS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES**

Una vez construidos y/o adecuados los campamentos y los sitios de almacenamiento de materiales, estos son puestos en funcionamiento para albergar a los trabajadores que adelantarán las actividades de construcción de la línea eléctrica, lo que conlleva no solo el consumo de recursos como agua para uso doméstico e industrial (cimentación de torres), sino generación de residuos sólidos y líquidos cuyo manejo está ligado a las condiciones definidas para tal fin en el plan de manejo ambiental.

◆ **ADECUACIÓN DE SITIOS DE TORRE**

Corresponde a las actividades necesarias para conformar el sitio donde quedara emplazada cada torre, que incluye las actividades referidas a continuación:

Remoción vegetal, limpieza y descapote: Las labores de construcción en cada uno de los sitios de ubicación de las torres inician una vez esté definido y adecuadamente demarcado por el replanteo topográfico de construcción citado anteriormente, el área necesaria para las diferentes actividades de excavación, acopio y manejo de materiales. La limpieza, remoción del material vegetal y el descapote se realizan sobre esta zona previamente demarcada.

Excavación: La excavación se realiza sobre el área previamente demarcada de acuerdo con los planos de diseño de la línea actualizado con el replanteo de construcción. Esta labor puede realizarse a mano o con maquinaria, dependiendo del tipo de materiales presente; sin embargo, el terminado final en el fondo de la excavación debe ser manual. El material procedente de la excavación apto para el relleno de la misma una vez construida la cimentación de la torre se separa y se acumula al lado de la excavación utilizando trinchos en madera para la retención de los mismos. El resto de material, en especial los suelos orgánicos, se almacenan para reutilizarlos en la empedradización de la excavación.

Cimentación: En todos los casos, las torres se montan sobre cimentaciones construidas por debajo de la superficie del terreno, para lo cual se utilizan generalmente parrilla metálica y concreto reforzado.

Relleno y Compactación de Materiales: Una vez terminadas las obras de cimentación se procede al relleno de la excavación realizada, utilizando los materiales adecuados procedentes de la misma excavación. Para la conformación del relleno es necesaria la provisión de agregados pétreos, finos y gruesos, los cuales se adquirirán en las fuentes de materiales autorizadas de la zona, descritos en el **capítulo 2**, del presente estudio.

Transporte y montaje de torres: Una vez construidas las cimentaciones, se procederá al montaje de las estructuras metálicas. Cada torre está compuesta por una cantidad de piezas de menor tamaño que serán ensambladas en terreno. Con base en la clase de acceso y modalidad de transporte requeridos en cada sitio de torre para el acarreo adecuado de los materiales y equipos se organiza el programa de transporte.

Ensamblaje e Izado de Torres – Montaje de aisladores y accesorios: En el sitio de torre se realiza un pre-armado de estructuras, en el cual se arma la parte inferior de la torre y algunos ángulos antes de iniciar el montaje. Luego se realiza el montaje de estructuras iniciando por los ángulos de espera que han de quedar embebidos en concreto, se soportan en la posición apropiada, por medio de una plantilla de acero articulada rígida u otro medio adecuado que permita su instalación dentro de las tolerancias especificadas. La plantilla de armada de los ángulos de espera quedará independiente del suelo y contar con algún sistema que permita levantarla en caso que durante la colocación del concreto se detecte que los ángulos de espera se han desnivelado.

Montaje de Aisladores y Accesorios: Al final de cada cruceta se instala una cadena de aisladores con sus respectivos accesorios y en cada cruceta se pone una polea para el tendido de conductores y cable de guardia. Se arman todas las partes componentes de los ensamblajes, se instalan todos los pasadores necesarios para completar las cadenas de aisladores y verificar que cada ensamblaje este correctamente instalado.

Instalación de Puesta a Tierra de las Torres: Una vez terminado el levantamiento de cada estructura y antes de la instalación de los conductores e hilos de guardia, es necesario medir la resistencia del terreno en los sitios de colocación de las estructuras, de tal manera que se verifiquen los valores medidos en la etapa de diseño que son básicos para implementar las conexiones necesarias Si en las mediciones efectuadas se obtienen valores de resistencia mayores que el que indiquen los planos, se instalarán conexiones a tierra adicionales para bajar la resistencia a tierra en la forma establecida en los plano

◆ ADECUACIÓN DEL DERECHO DE VÍA Y MONTAJE DE CABLE

Remoción vegetal y limpieza en servidumbre: Las labores de remoción de cobertura vegetal y limpieza a lo largo del trazado inician una vez se ha validado el replanteo de construcción y básicamente constituye una actividad de poda de vegetación de porte arbustivo o arbóreo que pueden interferir con la actividad de halado del cable pescante que va tendiendo una cuadrilla de trabajadores. Esta última consiste en una avanzada a pie de personal con el cable pescante que es el que permite realizar el halado del cable conductor protegiéndolo de daños o enredos con ramas que se encuentren a una altura tal que obstaculicen el procedimiento, la demás vegetación de porte bajo, y aquella que se encuentra en sectores de cañada no es removida ni alterada.

Tendido de cables (Operación de patio de tendido): Como se mencionó anteriormente durante la remoción de servidumbre, requiere previamente el despeje de la vegetación presente en la franja que pueda interferir con la construcción u operación de la línea de transmisión, de forma que permita las labores de tendido del conductor y cable de guarda y no genere acercamientos (romper la distancia de seguridad) durante la etapa operativa, hecho que depende del tipo y altura de la vegetación. La trocha de despeje de vegetación está ubicada dentro de la franja de servidumbre y su ancho depende del tipo de vegetación, alto y ancho de copa, topografía del terreno, distancias de seguridad entre la copa de los árboles y el conductor más bajo.

Una vez terminado el montaje de las estructuras, se iniciará la instalación del conductor. Para esto se eligen puntos dentro de la franja de seguridad, en lo posible entre estructuras de anclaje, que permitan la instalación del equipo con tramos de tendido lo más extenso posible. En estos puntos se instalan los principales equipos que se requieren para el tendido: portacarrete, carretes con conductor, malacates, frenos y equipo auxiliar.

Las estaciones o patios de tendido corresponden a los sitios, dentro de la franja de servidumbre de la línea, aptas para el almacenamiento del material y la ubicación del equipo necesario para el tendido de los conductores y cables de guarda. Los lugares para la instalación del freno y del malacate, son limpiados y nivelados si es necesario pero sin remover cobertura raza (no requiere descapote), para permitir la ubicación de los carretes, enrolladores y bobinas de cable piloto según corresponda.

5.4.1.3 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

♦ ENERGIZACIÓN DE LA LÍNEA

Es la puesta en marcha del sistema, esta puede realizarse en dos circunstancias, la primera cuando se pone en funcionamiento inicial al sistema y la segunda cuando hay un disparo de la línea (interrupción del flujo). Esta actividad se realiza desde los tableros de control automatizados ubicados en la subestación, pero no es considerado en la evaluación de impactos dado que requiere de medidas de manejo de seguridad industrial para los trabajadores pero no implica ninguna alteración al ambiente que pueda ser calificada. Al respecto cabe señalar que la única alteración esperada al entorno natural es la afectación de algunas especies de aves, pero no se cuenta con estudios que permitan calificar objetivamente dicho cambio.

♦ RECORRIDOS DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO

El mantenimiento de la línea de transmisión está a cargo de los “linieros”, los cuales realizan reconocimientos visuales de campo para verificar el estado de los componentes de la línea de transmisión: torres, cimentaciones, obras de arte, conductores, etc. Con base en estos reconocimientos visuales se realizan programas de limpieza, reparaciones y mantenimiento.

Teniendo en cuenta cada una de las actividades consideradas como generadoras de impactos, se identificaron los posibles impactos que pueden presentarse por el desarrollo de cada una de ellas, los cuales se presentan en las **TABLAS 5.8 A 5.10**.

5.4.2 EVALUACIÓN DE IMPACTOS EN EL MEDIO FÍSICO

De igual forma como se desarrolló la descripción de impactos sin proyectos, la presente descripción de considera la incidencia de los cambios generados sobre el medio físico, biótico y sociocultural por cada uno de los tres sectores caracterizados por las variaciones geomorfológicas que les confieren características distintas.

Inicialmente se agruparon las actividades del proyecto en las etapas de pre construcción, construcción y operación, con el fin de espacializar geográficamente y en el tiempo los impactos esperados de acuerdo a la evaluación realizada.

Una vez definidas las actividades del proyecto con el mayor potencial de generación de efectos ambientales y habiendo agrupado estas actividades en por etapas como se citó anteriormente, se procedió a calificar los impactos potenciales sobre cada elemento del ambiente receptor de los posibles cambios, utilizando la valoración de importancia según los criterios planteados en la metodología. La calificación obtenida para cada uno de los impactos analizados por sector se muestran al final del presente capítulo en las **TABLAS 5.11 a 5.17** y a continuación se realiza el análisis por cada uno de los elementos del medio a intervenir.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL LÍNEA ELÉCTRICA 230 kV SUBESTACIÓN CHIVOR - CAMPO RUBIALES																		CAPÍTULO 5.0			
TABLA 5.8 MATRIZ CUALITATIVA EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LOS IMPACTOS CAUSADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA DE 230 Kv CHIVOR- RUBIALES (SECTOR CHIVOR - RÍO UPÍA)																					
COMPONENTE AMBIENTAL	SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	ACTIVIDADES	ETAPA PRECONSTRUCTIVA			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN													ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
			IMPACTO AMBIENTAL	INFORMACIÓN A LA COMUNIDAD	NEGOCIACIÓN DE PREDIOS Y SERVIDUMBRE	CONTRATACIÓN DE PERSONAL	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO - REPLANTEO DE CONSTRUCCIÓN	ADECUACIÓN DE ACCESOS	ADECUACIÓN SITIOS DE CAMPAMENTOS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES	OPERACIÓN DE CAMPAMENTOS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES	ADECUACIÓN SITIOS DE TORRE							ADECUACIÓN DERECHO DE VÍA Y MONTAJE DE CABLES		ENERGIZACIÓN DE LA LÍNEA	RECORRIDOS DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO
											REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL, LIMPIEZA Y DESCAPOTE EN SITIOS DE TORRE	EXCAVACIÓN	CIMENTACIÓN	RELLENO Y COMPACTACIÓN DE MATERIALES	TRANSPORTE DE MATERIALES PARA MONTAJE DE TORRES	ENSAMBLAJE E IZADO DE TORRES - MONTAJE DE AISLADORES Y ACCESORIOS	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA DE TORRES	REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y LIMPIEZA EN SERVIDUMBRE	TENDIDO DE CABLES (OPERACIÓN DE PATIO DE TENDIDO)		
ABIÓTICO	GEOSFÉRICO	GEOFORMAS	Cambios en la forma del terreno					X	X	X		X									
			Cambios en la estabilidad de las márgenes hídricas					X								X					
			Generación de procesos erosivos					X	X	X	X			X			X				
			Generación de fenómenos de remoción en masa					X			X	X					X				
		SUELO	Cambio en la estructura					X	X	X		X	X	X							
			Cambio en las características fisicoquímicas						X	X			X	X		X					
			Cambio en la capa orgánica					X	X		X										
	PATRÓN DE DRENAJE	Modificación del lecho de cauces					X														
		Modificación del cauce natural																			
	HÍDRICO	PAISAJE	Cambios en la calidad visual				X		X	X	X		X	X	X	X		X	X		X
			AGUA SUPERFICIAL	Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua					X		X		X	X							
				Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico							X										
	ATMOSFÉRICO	AGUA SUBTERRÁNEA	Modificación de zona de ronda de nacederos									X	X								
CALIDAD DEL AIRE			Cambio en la emisión de gases en el aire					X	X	X					X			X	X		X
		Cambio en la concentración del material particulado						X	X	X	X	X	X				X	X		X	
		ECOSISTEMA TERRESTRE	COBERTURA VEGETAL	Cambio en los niveles de presión sonora					X	X	X	X	X	X				X	X		X
Cambio en la disponibilidad de hábitats											X							X			X
Cambio en la abundancia y diversidad de la cobertura vegetal										X							X			X	
BIÓTICO	FAUNA	ECOSISTEMA ACUÁTICO	Cambio en la abundancia y diversidad de especies epífitas								X										
			Cambios en la composición de la fauna silvestre					X				X							X	X	
	COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS	Cambio en la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas / alteración de hábitats.					X														
		SOCIOECONÓMICO	ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS Y CULTURALES	ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN	Cambio en la dinámica poblacional			X			X	X									
ECONOMÍA	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios								X	X					X						
	Cambio en las actividades productivas				X	X				X					X						
	Cambio en la dinámica del empleo					X			X	X	X	X						X			
INFRAESTRUCTURA DE BIENES Y SERVICIOS SOCIALES Y PÚBLICOS	Cambio en la demanda y oferta de servicios sociales y públicos			X						X	X										
	Cambio en la infraestructura vial (movilidad y accesibilidad)								X	X	X					X					
	Afectación a la infraestructura socioeconómica								X	X	X	X						X			
ÁMBITOS DE PARTICIPACIÓN	Cambio en la capacidad de gestión de la comunidad			X	X	X			X	X	X	X				X			X		
ESTRATEGIAS ADAPTATIVAS Y CULTURALES	Generación de expectativas			X	X	X			X	X											
	Generación de conflictos				X	X	X	X		X	X	X	X				X				X
	Cambio en el ambiente social	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X			X	X			
PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	Alteración de área con potencial arqueológico						X	X	X	X	X						X				

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2011

TABLA 5.9 MATRIZ CUALITATIVA EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LOS IMPACTOS CAUSADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA DE 230 Kv CHIVOR- RUBIALES (SECTOR RÍO UPÍA - RÍO META)

SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	ACTIVIDADES	ETAPA PRECONSTRUCTIVA			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN												ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
			IMPACTO AMBIENTAL	INFORMACIÓN A LA COMUNIDAD	NEGOCIACIÓN DE PREDIOS Y SERVIDUMBRE	CONTRATACIÓN DE PERSONAL	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO - REPLANTEO DE CONSTRUCCIÓN	ADECUACIÓN DE ACCESOS	ADECUACIÓN SITIOS DE CAMPAMENTOS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES	OPERACIÓN DE CAMPAMENTOS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES	ADECUACIÓN SITIOS DE TORRE						ADECUACIÓN DERECHO DE VÍA Y MONTAJE DE CABLES		ENERGIZACIÓN DE LA LÍNEA	RECORRIDOS DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO
											REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL, LIMPIEZA Y DESCAPOTE EN SITIOS DE TORRE	EXCAVACIÓN	CIMENTACIÓN	RELLENO Y COMPACTACIÓN DE MATERIALES	TRANSPORTE Y MONTAJE DE TORRES	ENSAMBLAJE E IZADO DE TORRES - MONTAJE DE AISLADORES Y ACCESORIOS	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA DE TORRES	REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y LIMPIEZA EN SERVIDUMBRE	TENDIDO DE CABLES (OPERACIÓN DE PATIO DE TENDIDO)	
ABIÓTICO	GEOSFÉRICO	GEOFORMAS	Cambios en la forma del terreno					X	X	X		X								
			Cambios en la estabilidad de las márgenes hídricas					X					X					X		
			Generación de procesos erosivos					X			X	X						X		
			Generación de fenómenos de remoción en masa															X		
		SUELO	Cambio en la estructura					X	X	X		X	X	X						
			Cambio en las características fisicoquímicas						X	X			X	X			X			
			Cambio en la capa orgánica					X	X		X									
		PATRÓN DE DRENAJE	Modificación del lecho de cauces					X					X							
			Modificación del cauce natural																	
		PAISAJE	Cambios en la calidad visual				X		X	X	X			X	X	X		X		X
	HÍDRICO	AGUA SUPERFICIAL	Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas					X		X		X	X							
			Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico							X										
		AGUA SUBTERRÁNEA	Modificación de zona de ronda de nacederos									X	X							
BIÓTICO	ECOSISTEMA TERRESTRE	COBERTURA VEGETAL	Cambio en la disponibilidad de hábitats								X							X		X
			Cambio en la abundancia y diversidad de la cobertura vegetal								X							X		X
			Cambio en la abundancia y diversidad de especies epífitas																	
		FAUNA	Cambios en la composición de la fauna silvestre					X			X							X		X
			Cambio en la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas.					X												
	ECOSISTEMA ACUÁTICO	COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS																		
SOCIOECONÓMICO	ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS Y CULTURALES	ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN	Cambio en la dinámica poblacional			X			X	X										
		ECONOMÍA	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios						X	X					X					
			Cambio en las actividades productivas		X	X		X	X	X					X					
			Cambio en la dinámica del empleo			X		X	X	X	X							X		
		INFRAESTRUCTURA DE BIENES Y SERVICIOS SOCIALES Y PÚBLICOS	Cambio en la demanda y oferta de servicios sociales y públicos						X	X										
			Cambio en la infraestructura vial (movilidad y accesibilidad)					X	X	X					X					
			Afectación a la infraestructura socioeconómica					X	X	X	X							X		
		ÁMBITOS DE PARTICIPACIÓN	Cambio en la capacidad de gestión de la comunidad	X	X	X	X	X	X	X	X				X			X		
		ESTRATEGIAS ADAPTATIVAS Y CULTURALES	Generación de expectativas	X	X	X	X	X	X	X								X		X
			Generación de conflictos		X	X	X	X	X	X	X				X			X		X
			Cambio en el ambiente social	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
		PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	Alteración de área con potencial arqueológico					X	X	X	X	X						X		

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2011

TABLA 5.10
MATRIZ CUALITATIVA EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LOS IMPACTOS CAUSADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA DE 230 Kv CHIVOR- RUBIALES (SECTOR RÍO META - CAMPO RUBIALES)

COMPONENTE AMBIENTAL	SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	ACTIVIDADES	ETAPA PRECONSTRUCTIVA			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN														ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
			IMPACTO AMBIENTAL	INFORMACIÓN A LA COMUNIDAD	NEGOCIACIÓN DE PREDIOS Y SERVIDUMBRE	CONTRATACIÓN DE PERSONAL	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO - REPLANTEO DE CONSTRUCCIÓN	ADECUACIÓN DE ACCESOS	ADECUACIÓN SITIOS DE CAMPAMENTOS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES	OPERACIÓN DE CAMPAMENTOS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES	ADECUACIÓN SITIOS DE TORRE							ADECUACIÓN DERECHO DE VÍA Y MONTAJE DE CABLES		ENERGIZACIÓN DE LA LÍNEA	RECORRIDOS DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO			
											REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL, LIMPIEZA Y DESCAPOTE EN SITIOS DE TORRE	EXCAVACIÓN	CIMENTACIÓN	RELLENO Y COMPACTACIÓN DE MATERIALES	TRANSPORTE Y MONTAJE DE TORRES	ENSAMBLAJE E IZADO DE TORRES - MONTAJE DE AISLADORES Y ACCESORIOS	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA DE TORRES	REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y LIMPIEZA EN SERVIDUMBRE	TENDIDO DE CABLES (OPERACIÓN DE PATIO DE TENDIDO)					
ABIÓTICO	GEOSFÉRICO	GEOFORMAS	Cambios en la forma del terreno					X	X	X		X												
			Cambios en la estabilidad de las márgenes hídricas						X									X						
			Generación de procesos erosivos						X			X							X					
			Generación de fenómenos de remoción en masa						X			X	X						X					
		SUELO	Cambio en la estructura						X	X	X		X	X	X									
			Cambio en las características fisicoquímicas							X	X			X	X			X						
			Cambio en la capa orgánica						X	X		X												
		PATRÓN DE DRENAJE	Modificación del lecho de cauces						X															
	Modificación del cauce natural																							
	PAISAJE	Cambios en la calidad visual					X		X	X	X			X	X	X		X				X		
	HÍDRICO	AGUA SUPERFICIAL	Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas						X		X		X	X										
			Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico								X													
		AGUA SUBTERRÁNEA	Modificación de zona de ronda de nacedores										X	X										
ATMOSFÉRICO	CALIDAD DEL AIRE	Cambio en la emisión de gases en el aire						X	X	X					X			X	X			X		
		Cambio en la concentración del material particulado							X	X	X	X			X	X			X	X			X	
		Cambio en los niveles de presión sonora							X	X	X	X	X	X	X			X	X				X	
BIÓTICO	ECOSISTEMA TERRESTRE	COBERTURA VEGETAL	Cambio en la disponibilidad de hábitats								X							X				X		
			Cambio en la abundancia y diversidad de la cobertura vegetal								X							X				X		
			Cambio en la abundancia y diversidad de especies epífitas																					
		FAUNA SILVESTRE	Cambios en la composición de la fauna silvestre						X			X						X				X		
	ECOSISTEMA ACUÁTICO	COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS	Cambio en la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas / alteración de hábitats.						X															
SOCIOECONÓMICO	ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS Y CULTURALES	ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN	Cambio en la dinámica poblacional			X			X	X														
		ECONOMÍA	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios						X	X					X									
			Cambio en las actividades productivas		X	X		X	X	X					X									
			Cambio en la dinámica del empleo			X		X	X	X	X								X					
		INFRAESTRUCTURA DE BIENES Y SERVICIOS SOCIALES Y PÚBLICOS	Cambio en la demanda y oferta de servicios sociales y públicos			X			X	X														
			Cambio en la infraestructura vial (movilidad y accesibilidad)						X	X	X					X	X							
			Afectación a la infraestructura socioeconómica						X	X	X	X							X					
		ÁMBITOS DE PARTICIPACIÓN	Cambio en la capacidad de gestión de la comunidad	X	X	X	X	X	X	X	X					X			X					
		ESTRATEGIAS ADAPTATIVAS Y CULTURALES	Generación de expectativas	X	X	X	X	X	X										X				X	
			Generación de conflictos			X	X	X	X	X	X					X				X				X
Cambio en el ambiente social	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X				X		
PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	Alteración de área con potencial arqueológico							X	X	X	X	X					X							

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2011

TABLA 5.11 EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LOS IMPACTOS CAUSADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA DE 230 kV CHIVOR - RUBIALES (SECTOR CHIVOR - RÍO UPÍA)

TABLA 5.12 EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LOS IMPACTOS CAUSADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA DE 230 kV CHIVOR- RUBIALES (SECTOR RÍO UPÍA RÍO META)

TABLA 5.13 EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LOS IMPACTOS CAUSADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA DE 230 kV CHIVOR- RUBIALES (SECTOR RÍO META - CAMPO RUBIALES)

TABLA 5.14 EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LOS IMPACTOS CAUSADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA DE 230 kV CHIVOR- RUBIALES (SECTOR CHIVOR - RÍO UPÍA)

COMPONENTE AMBIENTAL	SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	ACTIVIDADES	IMPACTO AMBIENTAL	ETAPA PRECONSTRUCTIVA			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN														ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
					INFORMACIÓN A LA COMUNIDAD	NEGOCIACIÓN DE PREDIOS Y SERVIDUMBRE	CONTRATACIÓN DE PERSONAL	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO - REPLANTEO DE CONSTRUCCIÓN	ADECUACIÓN DE ACCESOS	ADECUACIÓN SITIOS DE CAMPAMENTOS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES	OPERACIÓN DE CAMPAMENTOS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES	ADECUACIÓN SITIOS DE TORRE							ADECUACIÓN DERECHO DE VÍA Y MONTAJE DE CABLES		ENERGIZACIÓN DE LA LÍNEA	RECORRIDOS DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO	
												REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y LIMPIEZA EN SITIOS DE TORRE	EXCAVACIÓN	CIMENTACIÓN	RELLENO Y COMPACTACIÓN DE MATERIALES	TRANSPORTE Y MONTAJE DE TORRES	ENSAMBLAJE E LIZADO DE TORRES MONTAJE DE AISLADORES Y ACCESORIOS	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA DE TORRES	REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y LIMPIEZA EN SERVIDUMBRE	TENDIDO DE CABLES (OPERACIÓN PATIO DE TENDIDO)			
					I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I					
ABIOTICO	GEOSFÉRICO	GEOFORMAS	Cambios en la forma del terreno	0	0	0	0	-32	-28	-28	0	-48	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			Cambios en la estabilidad de las márgenes hídricas	0	0	0	0	-37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-38	0	0	0		
			Generación de procesos erosivos	0	0	0	0	-45	-32	-25	-45	0	0	28	0	0	0	-32	0	0	0		
			Generación de fenómenos de remoción en masa	0	0	0	0	-42	0	0	-45	-29	0	0	0	0	0	-29	0	0	0		
		SUELO	Cambio en la estructura	0	0	0	0	-25	-28	-28	0	-39	-50	-39	0	0	0	0	0	0	0		
			Cambio en las características fisicoquímicas	0	0	0	0	0	-20	-37	0	0	-50	-24	0	0	-25	0	0	0	0		
			Cambio en la capa orgánica	0	0	0	0	-21	-26	0	-42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		PATRON DE DRENAJE	Modificación del lecho de cauces	0	0	0	0	-44	0	0	-39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			Modificación del cauce natural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	PAISAJE	Cambios en la calidad visual	0	0	0	-26	0	-24	-24	-70	0	0	-21	-17	-17	0	-58	-63	0	-50			
	HÍDRICO	AGUA SUPERFICIAL	Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas	0	0	0	0	-21	-20	0	0	-17	-17	0	0	0	0	0	0	0	0		
			Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico	0	0	0	0	-17	-17	-17	0	0	-17	0	0	0	0	0	0	0	0		
		AGUA SUBTERRÁNEA	Modificación de zona de ronda de nacaderos	0	0	0	0	0	0	0	0	-22	-22	0	0	0	0	0	0	0	0		
	ATMOSFÉRICO	CALIDAD DEL AIRE	Cambio en la emisión de gases en el aire	0	0	0	0	-21	-21	-21	0	0	0	0	-21	0	0	-21	-21	0	-21		
			Cambio en la concentración del material particulado	0	0	0	0	-21	-21	-21	-21	-21	0	-21	-21	0	0	-21	-21	0	-21		
			Cambio en los niveles de presión sonora	0	0	0	0	-30	-30	-30	-21	-30	-30	-30	-30	-30	0	-30	-30	0	-21		
BIOTICO	ECOSISTEMA TERRESTRE	COBERTURA VEGETAL	Cambio en la disponibilidad de hábitats	0	0	0	0	0	0	0	-70	0	0	0	0	0	0	-57	0	0	-27		
			Cambio en la abundancia y diversidad de la cobertura vegetal	0	0	0	0	0	0	0	-62	0	0	0	0	0	0	-49	0	0	-27		
			Cambio en la abundancia y diversidad de especies epífitas	0	0	0	0	0	0	0	-62	0	0	0	0	0	0	-49	0	0	0		
	FAUNA	Cambios en la composición de la fauna silvestre	0	0	0	0	-21	0	0	-47	0	0	0	0	0	0	-43	0	-25	-20			
ECOSISTEMA ACUÁTICO	COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS	Cambio en la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas.	0	0	0	0	-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
SOCIECONÓMICO	ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS Y CULTURALES	ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN	Cambio en la dinámica poblacional	0	0	-21	0	0	-29	-29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios	0	0	0	0	0	25	33	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0		
		ECONOMIA	Cambio en las actividades productivas	0	-14	-12	0	0	-13	-13	0	0	0	0	-13	0	0	0	0	0	0	0	
			Cambio en la dinámica del empleo	0	0	-22	0	14	17	26	20	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	
			Cambio en la demanda y oferta de servicios sociales y públicos	-13	0	0	0	0	-19	-48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		INFRAESTRUCTURA DE BIENES Y SERVICIOS SOCIALES Y PUBLICOS	Cambio en la infraestructura vial (movilidad y accesibilidad)	0	0	0	0	13	-19	-19	0	0	0	0	-17	0	0	0	0	0	0	0	
			Afectación a la infraestructura socioeconómica	0	0	0	0	-13	-19	-20	-13	0	0	0	0	0	0	-13	0	0	0	0	
		AMBITOS DE PARTICIPACIÓN	Cambio en la capacidad de gestión de la comunidad	43	33	41	21	33	16	16	14	0	0	0	42	0	0	20	0	0	0	0	
		ESTRATEGIAS ADAPTATIVAS Y CULTURALES	Generación de expectativas	-29	-13	-35	-28	-34	-19	0	0	0	0	0	0	0	0	-35	0	0	-13	0	
			Generación de conflictos	0	-15	-13	-25	-13	-13	-25	-14	0	0	0	-13	0	0	-27	0	0	0	-13	
Cambio en el ambiente social	-24		-23	-30	-24	-33	-27	-36	-46	-14	-14	-14	-24	-24	0	-54	-17	0	-21	0			
PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	Alteración de área con potencial arqueológico	0	0	0	0	-37	-37	-37	-37	-37	0	0	0	0	0	-28	0	0	0	0			

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2011

IMPORTANCIA		IMPORTANCIA (+)	
IRRELEVANTE	<25	NO IMPORTANTE	<25
MODERADO	25 A 50	IMPORTANTE	25 A 50
SEVERO	50 A 75	MUY IMPORTANTE	>50
CRITICO	>75		

TABLA 5.15 EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LOS IMPACTOS CAUSADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA DE 230 kV CHIVOR- RUBIALES (SECTOR RÍO UPÍA RÍO META)

COMPONENTE AMBIENTAL	SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	ACTIVIDADES	ETAPA PRECONSTRUCTIVA			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN														ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
				INFORMACIÓN A LA COMUNIDAD	NEGOCIACIÓN DE PREDIOS Y SERVIDUMBRE	CONTRATACIÓN DE PERSONAL	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO - REPLANTEO DE CONSTRUCCIÓN	ADECUACIÓN DE ACCESOS	ADECUACIÓN SITIOS DE CAMPAMENTOS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES	OPERACIÓN DE CAMPAMENTOS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES	ADECUACIÓN SITIOS DE TORRE								ADECUACIÓN DERECHO DE VÍA Y MONTAJE DE CABLES		ENERGIZACIÓN DE LA LÍNEA	RECORRIDOS DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO	
											REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL, LIMPIEZA Y DESCAPOTE EN SITIOS DE TORRE	EXCAVACIÓN	CIMENTACIÓN	RELLENO Y COMPACTACIÓN DE MATERIALES	TRANSPORTE Y MONTAJE DE TORRES	ENSAMBLAJE E IZADO DE TORRES MONTAJE DE AISLADORES Y ACCESORIOS	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA DE TORRES	REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y LIMPIEZA EN SERVIDUMBRE	TENDIDO DE CABLES (OPERACIÓN DE PATIO DE TENDIDO)				
																				I			I
ABIÓTICO	GEOSFÉRICO	GEOFORMAS	Cambios en la forma del terreno	0	0	0	0	-28	-25	-25	0	-28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Cambios en la estabilidad de las márgenes hídricas	0	0	0	0	-49	0	0	0	0	-46	0	0	0	0	-38	0	0	0	0	
			Generación de procesos erosivos	0	0	0	0	-29	-29	0	-29	0	0	28	0	0	0	0	-29	0	0	0	0
			Generación de fenómenos de remoción en masa	0	0	0	0	0	0	0	-24	-24	0	0	0	0	0	-25	0	0	0	0	
		SUELO	Cambio en la estructura	0	0	0	0	-25	-28	-28	0	-32	-50	-39	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Cambio en las características fisicoquímicas	0	0	0	0	0	-20	-37	0	0	-50	-24	0	0	-25	0	0	0	0	0	0
			Cambio en la capa orgánica	0	0	0	0	-21	-29	0	-42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		PATRÓN DE DRENAJE	Modificación del lecho de cauces	0	0	0	0	-44	0	0	-42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Modificación del cauce natural	0	0	0	0	0	0	0	-39	0	-50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		PAISAJE	Cambios en la calidad visual	0	0	0	-26	0	-24	-24	-61	0	0	-21	-17	-17	0	-49	0	0	0	-50	
	HÍDRICO	AGUA SUPERFICIAL	Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas	0	0	0	0	-21	-20	0	0	-17	-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico	0	0	0	0	-21	-21	-21	0	0	-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		AGUA SUBTERRÁNEA	Modificación de zona de ronda de nacaderos	0	0	0	0	0	0	0	0	-22	-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	ATMOSFÉRICO	CALIDAD DEL AIRE	Cambio en la emisión de gases en el aire	0	0	0	0	-21	-21	-21	0	0	0	0	-21	0	0	-21	-21	0	0	-21	
			Cambio en la concentración del material particulado	0	0	0	0	-30	-30	-21	-21	-30	0	-21	-30	0	0	-30	-21	0	0	-21	
			Cambio en los niveles de presión sonora	0	0	0	0	-30	-30	-30	-21	-30	-30	-30	-30	-30	0	-30	-30	0	0	-21	
BIÓTICO	ECOSISTEMA TERRESTRE	COBERTURA VEGETAL	Cambio en la disponibilidad de hábitats	0	0	0	0	0	0	0	-49	0	0	0	0	0	-53	0	0	0	-27		
			Cambio en la abundancia y diversidad de la cobertura vegetal	0	0	0	0	0	0	0	-53	0	0	0	0	0	0	-45	0	0	0	-27	
			Cambio en la abundancia y diversidad de especies epífitas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	FAUNA	Cambios en la composición de la fauna silvestre	0	0	0	0	-21	0	0	-47	0	0	0	0	0	0	-37	0	-28	0	-19		
ECOSISTEMA ACUÁTICO	COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS	Cambio en la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas.	0	0	0	0	-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
SOCIOECONÓMICO	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES	ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN	Cambio en la dinámica poblacional	0	0	-23	0	0	-29	-29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		ECONOMÍA	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios	0	0	0	0	0	25	33	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0	0	0
			Cambio en las actividades productivas	0	-31	-14	0	-17	-24	-31	0	0	0	0	-17	0	0	0	0	0	0	0	0
			Cambio en la dinámica del empleo	0	0	-24	0	14	17	17	20	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0
			Cambio en la demanda y oferta de servicios sociales y públicos	-14	0	0	0	0	-19	-47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		INFRAESTRUCTURA DE BIENES Y SERVICIOS SOCIALES Y PÚBLICOS	Cambio en la infraestructura vial (movilidad y accesibilidad)	0	0	0	0	19	-19	-13	0	0	0	0	-17	0	0	0	0	0	0	0	0
			Afectación a la infraestructura socioeconómica	0	0	0	0	-13	-19	-20	-13	0	0	0	0	0	0	-13	0	0	0	0	0
			ÁMBITOS DE PARTICIPACIÓN	Cambio en la capacidad de gestión de la comunidad	43	34	39	39	33	25	16	42	0	0	0	29	0	0	42	0	0	0	0
		ESTRATEGIAS ADAPTATIVAS Y CULTURALES	Generación de expectativas	-38	-35	-29	-37	-29	-19	0	0	0	0	0	0	0	0	-51	0	0	0	-13	
			Generación de conflictos	0	-31	-22	-22	-17	-13	-31	-14	0	0	0	-13	0	0	-58	0	0	0	-13	
			Cambio en el ambiente social	-36	-34	-33	-24	-26	-27	-36	-40	-14	-14	-14	-24	-24	0	-58	-17	0	0	-24	
PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	Alteración de área con potencial arqueológico		0	0	0	0	-37	-37	-37	-37	-37	0	0	0	0	0	-28	0	0	0	0		

Fuente: Grupo de trabajo Geingeniería S.A., 2011

IMPORTANCIA		IMPORTANCIA (+)	
IRRELEVANTE	<25	NO IMPORTANTE	<25
MODERADO	25 A 50	IMPORTANTE	25 A 50
SEVERO	50 A 75	MUY IMPORTANTE	>50
CRITICO	>75		

TABLA 5.16 EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LOS IMPACTOS CAUSADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA DE 230 kV CHIVOR- RUBIALES (SECTOR RÍO META - CAMPO RUBIALES)

COMPONENTE AMBIENTAL	SUB-COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE	ACTIVIDADES	ETAPA PRECONSTRUCTIVA			ETAPA DE CONSTRUCCIÓN													ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			
			IMPACTO AMBIENTAL	INFORMACIÓN A LA COMUNIDAD	NEGOCIACIÓN DE PREDIOS Y SERVIDUMBRE	CONTRATACIÓN DE PERSONAL	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO - REPLANTEO DE CONSTRUCCIÓN	ADECUACIÓN DE ACCESOS	ADECUACIÓN SITIOS DE CAMPAMENTOS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES	OPERACIÓN DE CAMPAMENTOS Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES	ADECUACIÓN SITIOS DE TORRE								ADECUACIÓN DERECHO DE VÍA Y MONTAJE DE CABLES		ENERGIZACIÓN DE LA LÍNEA	RECORRIDOS DE INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO	
											REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL, LIMPIEZA Y DESCAPOTE EN SITIOS DE TORRE	EXCAVACIÓN	CIMENTACIÓN	RELLENO Y COMPACTACIÓN DE MATERIALES	TRANSPORTE Y MONTAJE DE TORRES	ENSAMBLAJE E IZADO DE TORRES MONTAJE DE AISLADORES Y ACCESORIOS	INSTALACIÓN DE PUESTA A TIERRA DE TORRES	REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL Y LIMPIEZA EN SERVIDUMBRE	TENDIDO DE CABLES				
				I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I				
ABIÓTICO	GEOSFÉRICO	GEOFORMAS	Cambios en la forma del terreno	0	0	0	0	-28	-25	-25	0	-37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Cambios en la estabilidad de las márgenes hídricas	0	0	0	0	-28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-26	0	0	0	0	
			Generación de procesos erosivos	0	0	0	0	-29	-29	0	-29	0	0	28	0	0	0	0	-29	0	0	0	0
			Generación de fenómenos de remoción en masa	0	0	0	0	-26	0	0	-26	-26	0	0	0	0	0	0	-26	0	0	0	0
		SUELO	Cambio en la estructura	0	0	0	0	-25	-28	-28	0	-39	-50	-39	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Cambio en las características fisicoquímicas	0	0	0	0	0	-20	-37	0	0	-50	-24	0	0	0	-25	0	0	0	0	0
			Cambio en la capa orgánica	0	0	0	0	-21	-29	0	-42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		PATRÓN DE DRENAJE	Modificación del lecho de cauces	0	0	0	0	-35	0	0	-46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Modificación del cauce natural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		PAISAJE	Cambios en la calidad visual	0	0	0	-26	0	-24	-24	-61	0	0	-21	-17	-17	0	-58	0	0	0	-41	
	HÍDRICO	AGUA SUPERFICIAL	Cambios en las características fisicoquímicas y bacteriológicas	0	0	0	0	-21	-20	0	0	-17	-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico	0	0	0	0	-21	-21	-21	0	0	-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		AGUA SUBTERRÁNEA	Modificación de zona de ronda de nacedores	0	0	0	0	0	0	0	0	-22	-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	ATMOSFÉRICO	CALIDAD DEL AIRE	Cambio en la emisión de gases en el aire	0	0	0	0	-21	-21	-21	0	0	0	0	-21	0	0	-21	-21	0	-21		
			Cambio en la concentración del material particulado	0	0	0	0	-30	-30	-21	-21	-30	0	-21	-30	0	0	-30	-21	0	-21		
			Cambio en los niveles de presión sonora	0	0	0	0	-30	-30	-30	-21	-30	-30	-30	-30	-30	0	-30	-30	0	-21		
BIÓTICO	ECOSISTEMA TERRESTRE	COBERTURA VEGETAL	Cambio en la disponibilidad de hábitats	0	0	0	0	0	0	-53	0	0	0	0	0	0	-53	0	0	-27			
			Cambio en la abundancia y diversidad de la cobertura vegetal	0	0	0	0	0	0	0	-53	0	0	0	0	0	0	-45	0	0	-27		
			Cambio en la abundancia y diversidad de especies epífitas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		FAUNA	Cambios en la composición de la fauna silvestre	0	0	0	0	-21	0	0	-47	0	0	0	0	0	0	-34	0	-25	-20		
	ECOSISTEMA ACUÁTICO	COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS	Cambio en la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas.	0	0	0	0	-21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
SOCIOECONÓMICO	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y CULTURALES	ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN	Cambio en la dinámica poblacional	0	0	-22	0	0	-29	-29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		ECONOMÍA	Cambio en la oferta y demanda de bienes y servicios	0	0	0	0	0	25	33	0	0	0	0	19	0	0	0	0	0	0		
			Cambio en las actividades productivas	0	-30	-13	0	-17	-24	-31	0	0	0	0	-17	0	0	0	0	0	0		
			Cambio en la dinámica del empleo	0	0	-23	0	14	17	17	20	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0		
			Cambio en la demanda y oferta de servicios sociales y públicos	-13	0	0	0	0	-19	-47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		INFRAESTRUCTURA DE BIENES Y SERVICIOS SOCIALES Y PÚBLICOS	Cambio en la infraestructura vial (movilidad y accesibilidad)	0	0	0	0	19	-19	-13	0	0	0	0	-17	-17	0	0	0	0	0		
			Afectación a la infraestructura socioeconómica	0	0	0	0	-13	-19	-20	-13	0	0	0	0	0	0	-13	0	0	0		
			ÁMBITOS DE PARTICIPACIÓN	Cambio en la capacidad de gestión de la comunidad	43	33	38	33	33	16	16	42	0	0	0	29	0	0	42	0	0	0	
		ESTRATEGIAS ADAPTATIVAS Y CULTURALES	Generación de expectativas	-31	-34	-28	-31	-34	-19	0	0	0	0	0	0	0	0	-49	0	0	-13		
			Generación de conflictos	0	-35	-17	-26	-16	-13	-25	-14	0	0	0	-13	0	0	-27	0	0	-13		
			Cambio en el ambiente social	-39	-37	-28	-28	-26	-27	-29	-40	-14	-14	-14	-24	-24	0	-54	-17	0	-21		
		PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	Alteración de área con potencial arqueológico	0	0	0	0	-37	-37	-37	-37	-37	0	0	0	0	0	-28	0	0	0		

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2011

IMPORTANCIA		IMPORTANCIA (+)	
IRRELEVANTE	<25	NO IMPORTANTE	<25
MODERADO	25 A 50	IMPORTANTE	25 A 50
SEVERO	50 A 75	MUY IMPORTANTE	>50
CRITICO	>75		

TABLA 5.17 EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LOS IMPACTOS CAUSADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA DE 230 kV CHIVOR- RUBIALES

[illegible]

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2011

IMPORTANCIA (-)		IMPORTANCIA (+)	
IRRELEVANTE	<25	NO IMPORTANTE	<25
MODERADO	25 A 50	IMPORTANTE	25 A 50
SEVERO	50 A 75	MUY IMPORTANTE	>50
CRITICO	>75		

5.4.2.1 IMPACTOS SOBRE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO FÍSICO

◆ GEOFORMAS

CAMBIOS EN LA FORMA DEL TERRENO

Las actividades que presentan impacto ambiental negativo sobre las formas del terreno en la etapa constructiva son: Adecuación de accesos, Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales, Operación de campamentos y almacenamiento de materiales y Excavación, siendo la adecuación de campamentos y almacenamiento de materiales y la operación de campamentos las que presentan una menor importancia debido a que las adecuaciones no suponen grandes movimientos de tierra, ni explanaciones. Los sitios seleccionados corresponden a espacios abiertos de topografía ondulada, cercanos a vías de acceso y la línea eléctrica y la ocupación es de carácter temporal solamente durante la construcción. Por lo cual las áreas empleadas para campamentos son recuperables a corto tiempo y se consideran de periodicidad irregular y cobertura puntual.

En términos generales estos tipos de intervención por involucrar cortes o remoción de tierra pueden generar procesos de inestabilidad y/o cambio en el drenaje natural que a su vez también pueden producir procesos de inestabilidad, por lo que se tiene un impacto predominantemente **Moderado** con aspectos irrelevantes en los sectores de llanura y altillanura, tal como se describe a continuación.

La actividad que presenta mayor calificación es la excavación debido a que es considerada como una actividad irreversible e irrecuperable pues modifica las formas naturales del terreno; en los sitios donde las torres se colocan a media ladera o cimas de montañas y no se posee el espacio suficiente para la construcción de los cimientos, como el caso del sector Chivor - río Upía, obteniendo para este la calificación más alta dentro del rango de moderado. Por su parte el sector Meta – Campo Rubiales presenta una evaluación un poco menor, considerando que de haber movimientos estos serían menores debido a la conformación colinada propia de la región y el valor más bajo para el sector intermedio comprendido en jurisdicción del departamento de Casanare por las características de planicie con tendencia a la concavidad en donde no se requieren hacer cortes, ni movimientos mayores de tierra.

Durante la fase de operación los impactos generados serán contrarrestados, puesto que se plantea la implementación de obras de protección geotécnica y ambiental en los sitios de localización de las torres y en los sitios de cruce; las cuales una vez terminadas las actividades constructivas se incorporarían a la dinámica del drenaje de su cauce y las actividades corresponderán a las propias de un mantenimiento. Con estas obras lo que se busca es garantizar el manejo de las aguas superficiales de las áreas intervenidas, buscando minimizar los efectos de la escorrentía difusa que generan procesos erosivos laminares que contribuyen a inducir cambios en la forma del terreno (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

TABLA 5.18 CAMBIOS SOBRE LA FORMA DEL TERRENO

SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA	SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META	SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Las actividades que presentan impacto ambiental negativo sobre las formas del terreno en la etapa constructiva son: Adecuación de accesos (-31) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-27) , Operación de campamentos y almacenamiento de materiales (-27) y Excavación (-47)	Las actividades que presentan impacto ambiental negativo sobre las formas del terreno en la etapa constructiva son: Adecuación de accesos (-27) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-24) , Operación de campamentos y almacenamiento de materiales (-24) y Excavación (-27)	Las actividades que presentan impacto ambiental negativo sobre las formas del terreno en la etapa constructiva son: Adecuación de accesos (-27) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-24) , Operación de campamentos y almacenamiento de materiales (-24) y Excavación (-37)

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2010

Tal como se observa, el mayor efecto negativo en los tres sectores se espera durante las actividades de Excavación, seguido de la Adecuación de accesos, siendo más significativo en el sector de Chivor – río Upía debido a la conformación geomorfológica en la que predomina el relieve montañoso, por lo que será necesario implementar medidas y obras para mitigar el efecto.

CAMBIOS EN LA ESTABILIDAD DE LAS MÁRGENES HÍDRICAS

La construcción de la línea eléctrica no afectará directamente las márgenes de cuerpos de agua debido a la instalación de las torres y tendido de los conductores, sin embargo, actividades como La adecuación de accesos y La remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre, pueden impactar la estabilidad de las márgenes hídricas de forma **Moderada**, debido a que la adecuación de accesos que supone el mantenimiento y/o mejoramiento de obras de arte, así como las labores de despeje de cobertura vegetal de porte importante que puedan entrar en contacto con el conductor, implican la modificación de las condiciones naturales de protección de las márgenes hídricas de forma localizada.

Como caso puntual se presenta la posible necesidad de construcción de cimentaciones (actividades temporales de pilotaje) muy cerca de las márgenes del cauce o dentro de algún islote del río Upía que puede desestabilizar las márgenes del cauce y generar procesos de socavación y cambios en la dinámica del río, por lo cual se ha considerado como un impacto **Moderado** evaluado en el sector comprendido entre el río Upía y el río Meta. Cabe resaltar que la cobertura de este posible cambio previsto para el río Upía es puntual y no una actividad que impacte las márgenes hídricas de forma continua, ni permanente en todos los cruces de quebradas ni demás ríos contemplados en el trazado de la línea eléctrica.

Teniendo en cuenta la calificación obtenida, para la intervención de los cauces que serán objeto de adecuación de accesos se requerirá la implementación de obras de drenaje, las cuales servirán para el tránsito vehicular durante la construcción. Es de anotar que por la distancia entre torres y la longitud de los cruces, es poco probable que la cimentación de torres se realice muy cerca de las márgenes de las corrientes, pero no se descarta que sea necesario realizar esta operación en el río Upía, por lo que se ha considerado en la evaluación, como lo muestra la **TABLA 5.19**.

TABLA 5.19 CAMBIOS SOBRE LA ESTABILIDAD DE LAS MÁRGENES HÍDRICAS

SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA	SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META	SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Las actividades que presentan impacto ambiental negativo sobre la estabilidad de las márgenes hídricas en la etapa constructiva son: Adecuación de accesos (-36) y Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (-37)	Las actividades que presentan impacto ambiental negativo sobre la estabilidad de las márgenes hídricas en la etapa constructiva son: Adecuación de accesos (-48) , Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (-34) y Cimentación (-45) .	Las actividades que presentan impacto ambiental negativo sobre la estabilidad de las márgenes hídricas en la etapa constructiva son: Adecuación de accesos (-27) y Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (-25)

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2010

Por su parte debido a la función de la cobertura boscosa como vegetación protectora de los cauces, que acoge fauna terrestre y contribuye a conservar la fauna acuática asociada, la remoción vegetal y limpieza en servidumbre particularmente en sitios de cruce de grandes drenajes requerirá manejo específico para cada caso.

GENERACIÓN DE PROCESOS EROSIVOS

Como se ha mencionado las características topográficas del área en estudio para el sector Chivor – río Upía corresponde a un relieve montañoso con pendientes fuertes a moderadas con suelos residuales de espesores variables y material parental de variadas composiciones pasando desde arcillolitas a areniscas

y limolitas, que le confiere mayor susceptibilidad a procesos de erosión pluvial, de allí que actividades como Adecuación de accesos, Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre y Remoción de cobertura vegetal y limpieza de servidumbre presentan un impacto a la generación de procesos erosivos de importancia **Moderada** debido a que generan cambios que no son reversibles, recuperables a largo plazo y acumulativos dado que aumentan la susceptibilidad a la generación de procesos erosivos en el primer sector donde se tienen pendientes moderadas. Para los sectores río Upía – río Meta y río Meta – Campo Rubiales, los impactos aunque comparte la importancia negativa **Moderada** tiene menor incidencia debido a sus pendientes leves a moderadas y suelos arenosos más susceptibles a la fuerza del viento que al arrastre del agua.

La *Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales* y la *Operación de campamentos y almacenamiento de materiales* implica un cambio de importancia **Irrelevante** (ver TABLA 5.20, debido a que se trata de actividades temporales y que generan impactos recuperables a corto plazo. Por su parte la actividad de *Relleno y compactación de materiales* para este sector constituye un cambio positivo considerado **Importante** en la medida que atenúa la posibilidad de generación de procesos erosivos en los tres sectores.

TABLA 5.20 CAMBIOS QUE INCIDEN EN LA GENERACIÓN DE PROCESOS EROSIVOS

SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA	SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META	SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Las actividades que inciden desfavorablemente sobre la generación de procesos erosivos principalmente en la etapa constructiva son: Adecuación de accesos (-44), Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-31), Operación de campamentos y almacenamiento de materiales (-24), Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-44), Relleno y compactación de materiales (27), Remoción vegetal y limpieza en servidumbre (-31).	Las actividades que inciden desfavorablemente sobre la generación de procesos erosivos principalmente en la etapa constructiva son: Adecuación de accesos (-28), Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-28), Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-28), Relleno y compactación de materiales (27), Remoción vegetal y limpieza en servidumbre (-28).	Las actividades que inciden desfavorablemente sobre la generación de procesos erosivos principalmente en la etapa constructiva son: Adecuación de accesos (-28), Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-28), Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-28), Relleno y compactación de materiales (27), Remoción vegetal y limpieza en servidumbre (-28).

Fuente: Grupo de trabajo Geingeniería S.A., 2010

GENERACIÓN DE PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA

La misma condición de relieve referida anteriormente incide particularmente en los sectores Chivor – río Upía y río Meta - Campo Rubiales, denotando una importancia **Moderada** para los dos sectores aunque de mayor magnitud para el primero debido a su topografía montañosa en contraste con el relieve colinado del último sector. En términos generales actividades como la *Adecuación de accesos*, la *Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre*, la *Excavación* y la *Remoción vegetal y limpieza en servidumbre* pueden activar fenómenos de remoción de masa debido a que se potencializan en presencia de pendientes sumado al efecto de agua, en particular si se suma a deficiencias en la cobertura vegetal. Cabe resaltar que actividades como la *Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre* durante el desarrollo del proyecto son puntuales y no se prevé su realización en la mayoría del trazado de la línea, tan solo en sitios donde la altura de especies arbóreas de gran porte puedan interferir con el perfil del conductor y ocasionar puedan generar inconvenientes después de energizada la línea.

Para el sector intermedio comprendido entre el río Upía y el río Meta el relieve plano le confiere una muy baja susceptibilidad a la generación de fenómenos de remoción en masa, no obstante debido que comprende un reducido tramo de piedemonte donde algunas geoformas alcanzan un relieve de transición entre el montañoso y el plano, actividades como: *Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre*, *Excavación* y *Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre* pueden tener un impacto de importancia **Irrelevante** durante el desarrollo del proyecto porque son actividades

puntuales que no son reversibles pero si recuperables a corto plazo. Por la razón expuesta anteriormente no se consideró la *Adecuación de accesos* para este sector debido a la baja cobertura de esta actividad en geoformas cuyo relieve incida negativamente en la aparición de fenómenos de remoción, como se muestra en la **TABLA 5.21**.

TABLA 5.21 CAMBIOS QUE INCIDEN EN LA GENERACIÓN DE FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA	SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META	SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
La generación de fenómenos de remoción en masa se ve favorecido en este sector por las actividades de: Adecuación de accesos (-41) , Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-44) , Excavación (-28) , Remoción vegetal y limpieza en servidumbre (-28)	La generación de fenómenos de remoción en masa se ve favorecido en este sector por las actividades de: Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-23) , Excavación (-23) , Remoción vegetal y limpieza en servidumbre (-24) .	La generación de fenómenos de remoción en masa se ve favorecido en este sector por las actividades de: Adecuación de accesos (-25) , Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-25) , Excavación (-25) , Remoción vegetal y limpieza en servidumbre (-25)

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2010

◆ SUELO

CAMBIO EN LA ESTRUCTURA

El cambio en la estructura del suelo está dado principalmente por las actividades de *Adecuación de sitios de campamentos y almacenamiento de materiales, Operación de campamentos y almacenamiento de materiales, Excavación, Cimentación, Relleno y compactación de materiales*, las cuales tienen un impacto directo sobre la estabilidad estructural del suelo, dado que alteran la propiedad física de agregación de partículas e inciden ocasionando un modificación irreversible, de baja magnitud, con cobertura puntual e irre recuperables dada la profundidad de este tipo de intervenciones para obras permanentes y recuperables para obras temporales como la adecuación y operación de campamentos que en términos generales lo convierte en un cambio negativo de importancia **Moderada**.

Actividades como la Adecuación de accesos, debido a que no implica construcción y son tramos cortos en general, constituyen un cambio de importancia **Irrelevante**, como se observa en la **TABLA 5.22**.

TABLA 5.22 CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DEL SUELO

SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA	SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META	SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Las actividades que presentan impacto ambiental negativo sobre la estructura del suelo en la etapa constructiva son: Adecuación de accesos (-24) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-27) , Operación de campamentos y almacenamiento de materiales (-27) , Excavación (-38) , Cimentación (-49) , Relleno y Compactación de Materiales (-38) .	Las actividades que presentan impacto ambiental negativo sobre la estructura del suelo en la etapa constructiva son: Adecuación de accesos (-24) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-27) , Operación de campamentos y almacenamiento de materiales (-27) , Excavación (-31) , Cimentación (-49) , Relleno y Compactación de Materiales (-38) .	Las actividades que presentan impacto ambiental negativo sobre la estructura del suelo en la etapa constructiva son: Adecuación de accesos (-24) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-27) , Operación de campamentos y almacenamiento de materiales (-27) , Excavación (-38) , Cimentación (-49) , Relleno y Compactación de Materiales (-38) .

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2010

En general el impacto es de carácter negativo, de magnitud baja, en un área de influencia puntual, tipo directo y tendencia simple; sin embargo, el impacto sobre la estructura del suelo presenta una posibilidad de ocurrencia media dado que no todas las intervenciones son lo suficientemente profundas, cuyo manejo estará incorporado en las fichas de manejo de construcciones y adecuaciones.

CAMBIO EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS

Actividades como la *Adecuación de sitios de campamentos y almacenamiento de materiales* y *Relleno y Compactación de Materiales* constituyen cambios en las características fisicoquímicas con importancia **Irrelevante** para los tres sectores, debido a que por el movimiento de tierras se da una alteración de las características naturales existentes en el suelo dejándolo expuesto a la acción directa de factores físicos como luz, calor y agua.

Por su parte las actividades de *Cimentación*, *Instalación de puesta a tierra de torres* y *Operación de campamentos y almacenamiento de materiales*, implican un cambio negativo con importancia **Moderada** en la medida en que se extrae una parte de suelo y se sustituye con concreto en el caso de la Cimentación, o se introduce un elemento nuevo cuya interacción implica un cambio en las características químicas como es el caso de la inserción de una vara de metal que constituye la puesta a tierra de las torres, o la adición de concreto en las cimentaciones o el recibo de aguas residuales tratadas que entran a modificar las características naturales, siendo este el impacto de mayor relevancia. (TABLA 5.23).

TABLA 5.23 CAMBIOS EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS DEL SUELO

SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA	SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META	SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Las actividades que presentan impacto ambiental negativo sobre las características fisicoquímicas del suelo en la etapa constructiva son: Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-19), Operación de campamentos y almacenamiento de materiales (-36), Cimentación (-49), Relleno y Compactación de Materiales (-23), Instalación de puesta a tierra de torres (-24).	Las actividades que presentan impacto ambiental negativo sobre las características fisicoquímicas del suelo en la etapa constructiva son: Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-19), Operación de campamentos y almacenamiento de materiales (-36), Cimentación (-49), Relleno y Compactación de Materiales (-23), Instalación de puesta a tierra de torres (-24).	Las actividades que presentan impacto ambiental negativo sobre las características fisicoquímicas del suelo en la etapa constructiva son: Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-19), Operación de campamentos y almacenamiento de materiales (-36), Cimentación (-49), Relleno y Compactación de Materiales (-23), Instalación de puesta a tierra de torres (-24).

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2010

El cambio sobre las características fisicoquímicas se caracteriza por presentar una cobertura puntual, duración permanente, irreversible por sí mismo con recuperabilidad a largo plazo en el caso de las cimentaciones debido a la longevidad del concreto y a corto plazo para las demás actividades que implican manejo adecuado según las fichas de residuos sólidos y líquidos y de manejo de construcciones y adecuaciones de campamentos y vías.

CAMBIO EN LA CAPA ORGÁNICA

La alteración sobre la capa orgánica del suelo se podrá presentar durante el desarrollo de las actividades de Adecuación de accesos, Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales y Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre que básicamente constituyen un cambio por la remoción de la misma dejando los suelos expuestos a la acción directa del viento, el agua, al calor y la luz.

En el caso de la adecuación de accesos se trata de cambios de magnitud baja, cobertura puntual, reversibilidad, duración fugaz (dado que las obras se prevén como temporales), de reversibilidad a largo plazo teniendo en cuenta que las vías generalmente son aprovechadas por la comunidad y a menos que se trate de un sitio muy apartado se prevé que su uso continúe en el tiempo, pero debido a que se trata justamente de adecuaciones en vías existentes es un impacto negativo de importancia **Irrelevante**.

Del cambio por adecuación de campamentos se espera una alteración de magnitud media, de cobertura puntual, duración fugaz, reversibilidad en el corto plazo, al igual que la recuperabilidad,

periodicidad fugaz, tendencia simple y tipo directo que le confiere una importancia negativa **Moderada**, al igual que la actividad de Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre que también ocasionará un cambio negativo de importancia **Moderada** de mayor calificación en la medida que para los sitios de torre se considera irreversible, debido a que la permanencia de las mismas implica que se sustituya permanentemente la cobertura vegetal por concreto en los sitios donde se construyan las zapatas (**TABLA 5.24**).

TABLA 5.24 IMPACTOS SOBRE CAMBIO EN LA CAPA ORGÁNICA

SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA	SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META	SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Las actividades que presentan alteración de la capa orgánica del suelo en la etapa constructiva son: Adecuación de accesos (-20) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-28) , Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-30) .	Las actividades que presentan alteración de la capa orgánica del suelo en la etapa constructiva son: Adecuación de accesos (-20) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-28) , Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-30) .	Las actividades que presentan alteración de la capa orgánica del suelo en la etapa constructiva son: Adecuación de accesos (-20) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-28) , Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-30) .

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2010

♦ PATRÓN DE DRENAJE

MODIFICACIÓN DEL LECHO DE CAUCES

Los modelos formados por los canales colectores a lo largo del trazado de la línea eléctrica pueden sufrir alteraciones de importancia **Moderada** por efecto del proyecto, puntualmente en los sitios de cruce de drenajes menores con las vías de acceso a los sitios de torre, que requieren la instalación de obras de drenaje. Teniendo en cuenta lo anterior las actividades que pueden presentar impacto ambiental negativo sobre la modificación de lecho de cauces en la etapa constructiva son: Adecuación de accesos y Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre. (**TABLA 5.25**).

TABLA 5.25 IMPACTOS SOBRE MODIFICACIÓN DE LECHO DE CAUCES

SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA	SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META	SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Las actividades que pueden presentar impacto ambiental negativo sobre la modificación del lecho de los cauces en la etapa constructiva son: Adecuación de accesos (-43) y Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-38) .	Las actividades que pueden presentar impacto ambiental negativo sobre la modificación del lecho de los cauces en la etapa constructiva son: Adecuación de accesos (-43) y Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-41) .	Las actividades que pueden presentar impacto ambiental negativo sobre la modificación del lecho de los cauces en la etapa constructiva son: Adecuación de accesos (-34) y Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-45) .

Fuente: Grupo de Trabajo Geoingeniería, 2010

La ocupación de cauces por Adecuación de accesos tiene mayor incidencia en el sector intermedio, en donde se requieren al menos 36 obras de drenaje, seguido del sector Chivor – río Upía en el que se proyectan no menos de 23 ocupaciones, siendo el sector río Meta – Campo Rubiales el de menor intervención, dado que se espera ocupación de máximo 10 drenajes menores.

Adicionalmente la remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre puede generar alteración de la cobertura vegetal en la unidad de Bosque Marginal de Cauce correspondiente a Bosques Riparios en el sector montañoso y Bosques de Galería en los sectores río Upía – río Meta y río Meta – Campo Rubiales, en donde la instalación de sitios de torre en el valle aluvial contiguo al cauce puede alterar la vegetación existente, dejando desprotegidas temporalmente las márgenes en los sitios de cruce y por ende incrementando la exposición al fenómeno de socavación de orillas por efecto de crecientes cuya incidencia particularmente recae en los grandes ríos como el Meta, Manacacías, y Yucao. En

términos generales se trata de impactos de carácter negativo, cobertura puntual, magnitud media a baja, duración permanente e irreversible con mayor probabilidad de ocurrencia en los sectores intermedio y final debido a la presencia de unidades de cobertura boscosa.

El impacto anteriormente mencionado también puede incidir sobre la variación del patrón de drenaje y la escorrentía superficial a nivel puntual en los sitios de ubicación de cada torre particularmente aquellas ubicadas a media ladera en el sector Chivor – Crío Upía, por la inclusión de un elemento ajeno a este componente y la implementación de obras geotécnicas que se establecerán para el manejo de aguas superficiales.

MODIFICACIÓN DEL CAUCE NATURAL

La intervención de cauces en proximidad a sus márgenes o dentro de los islotes del mismo que requieran ocupación por obras o infraestructura como la instalación de torres es una condición posible en el río Upía, en cuyo caso se requerirían obras de pilotaje y condiciones especiales de cimentación, haciendo la salvedad que esta solo es una posibilidad que será confirmada una vez se realice el replanteo de construcción, no obstante, considerando que existe tanto la posibilidad de requerir ocupación como de no requerir, se ha evaluado el impacto de importancia **Moderada**, de carácter negativo de cobertura puntual (sitio de cruce del río Upía), irreversible, permanente y de influencia directa (ver **TABLA 5.26**).

TABLA 5.26 MODIFICACIÓN DEL CAUCE NATURAL

SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA	SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META	SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
	Las actividades que presentan impacto ambiental negativo sobre la modificación del lecho de los cauces en la etapa constructiva son: Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-38) y Cimentación (-49)	

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2010

♦ PAISAJE

CAMBIOS EN LA CALIDAD VISUAL

En el sector Chivor – río Upía, el levantamiento topográfico causará un impacto **Moderado** dado que la magnitud es baja, mientras que para la construcción de las torres y la adecuación de derecho de vía y montaje de cables se espera que los impactos causados por la remoción de cobertura vegetal sean **Severos**, teniendo en cuenta que se removerán zonas de bosque de tierra firme y se instalaran torres y cables que afectaran la calidad visual del paisaje. De igual forma la magnitud es alta, la duración es permanente y el impacto será irrecuperable por la vida útil del proyecto que es de 20 años.

En la etapa de operación y mantenimiento los impactos son **Moderados** porque la afectación de la calidad visual del paisaje no es tan alta. A pesar de la alta magnitud, la recuperabilidad y reversibilidad pueden darse en un corto plazo. Durante la adecuación del derecho de vía la afectación del paisaje es **Moderada** porque la afectación de la calidad visual del paisaje no es tan alta, y a pesar de la alta magnitud, la recuperabilidad y reversibilidad pueden darse en un corto plazo.

Adicionalmente debido a la conformación de la cobertura con predominio de bosques en el sector Chivor – río Upía la actividad de Tendido de cables (operación de patio de tendido) implica uno de los efectos más representativos en cuanto a paisaje se refiere alcanzando una importancia es **Severa** y se considera solo para este sector

Para los sectores río Upía – río Meta y río Meta – Campo el levantamiento topográfico causará un impacto **Moderado** porque la magnitud es baja, mientras que para construcción de las torres la

disminución en la calidad visual del paisaje por la remoción de cobertura vegetal es **Severa** debido a la remoción de zonas de bosque de galería e inundables. El impacto de esta actividad tiene una magnitud alta porque la vida útil del proyecto que es de 20 años, lo que se puede considerar como permanente, y el impacto será irrecuperable.

Finalmente para el sector río Meta – Campo Rubiales, el levantamiento topográfico causará un impacto **Moderado** porque la magnitud es baja, mientras que para construcción de las torres la disminución en la calidad visual del paisaje por la remoción de cobertura vegetal es **Severa** porque se removerán zonas de bosque de galería y morichales. El impacto de esta actividad tiene una magnitud alta porque la vida útil del proyecto que es de 20 años, lo que se puede considerar como permanente, y el impacto será irrecuperable.

En desarrollo de la adecuación del derecho de vía la afectación del paisaje es moderada porque la afectación de la calidad visual del paisaje no es tan alta, y a pesar de la alta magnitud, la recuperabilidad y reversibilidad pueden darse en un mediano plazo.

Los impactos sobre el paisaje se prevén inicialmente en la etapa de construcción y las condiciones identificadas para cada sector se describen a continuación:

TABLA 5.27 IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE

SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA	SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META	SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Las actividades identificadas como generadoras de impacto en este sector son: El levantamiento topográfico (-25) , Adecuación de campamentos y almacenamiento de materiales (-23) , Operación de campamentos y almacenamiento de materiales (-23) , Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-69) , Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (-57) , Relleno y compactación de materiales (-20) , Transporte y montaje de torres (-16) , Ensamblaje e izado de torres - montaje de aisladores y accesorios (-16) , Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (-57) , Recorridos de inspección y mantenimiento (-49) , Tendido de cables (-62) .	Las actividades identificadas como generadoras de impacto en este sector son: El levantamiento topográfico (-25) , Adecuación de campamentos y almacenamiento de materiales (-23) , Operación de campamentos y almacenamiento de materiales (-23) , Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-60) , Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (-57) , Relleno y compactación de materiales (-20) , Transporte y montaje de torres (-16) , Ensamblaje e izado de torres - montaje de aisladores y accesorios (-16) , Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (-48) , Recorridos de inspección y mantenimiento (-49) .	Las actividades identificadas como generadoras de impacto en este sector son: El levantamiento topográfico (-25) , Adecuación de campamentos y almacenamiento de materiales (-23) , Operación de campamentos y almacenamiento de materiales (-23) , Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-60) , Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (-57) , Relleno y compactación de materiales (-20) , Transporte y montaje de torres (-16) , Ensamblaje e izado de torres - montaje de aisladores y accesorios (-16) , Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (-48) , Recorridos de inspección y mantenimiento (-49) .

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2010

Como se observa el cambio sobre la calidad visual insinúa mayor afectación en el sector de Chivor – río Upía debido a la condición predominante de bosques y paisajes naturales con escasa intervención y en términos generales constituye uno de los impactos de mayor magnitud.

♦ AGUA SUPERFICIAL

CAMBIO EN LAS CARACTERÍSTICAS FISICOQUÍMICAS

El desarrollo de actividades constructivas constituye la principal fuente posible de alteración de las características fisicoquímicas del recurso hídrico para los tres sectores, debido a la posibilidad de agregar sedimentos a los cuerpos de agua por movimientos de tierra durante la adecuación de accesos. Cabe resaltar que la disposición de residuos líquidos generados en los campamentos se evaluó como el cambio de características fisicoquímicas del suelo, teniendo en cuenta que se prevé mediante aspersión

en el mismo campamento o mediante riego en vías, siempre previa verificación del cumplimiento de parámetros según la normatividad de vertimientos (Decreto 1594/84), de manera que se evite la afectación directa del recurso hídrico superficial y subterráneo. De tal forma, se tiene un impacto negativo de importancia **Irrelevante** para los tres sectores. (**TABLA 5.28**).

Adicionalmente se consideró la posible afectación en la calidad de aguas superficiales de nacederos, relacionado con las actividades de excavación y cimentación por la ubicación de 7 torres de las 517 correspondiente al 1,35%, del total de torres que conforman el sistema de transmisión de la línea eléctrica objeto de la presente evaluación. Para estas se obtuvo un impacto de carácter negativo e importancia **Irrelevante** debido a la baja probabilidad de afectación teniendo en cuenta que en todos los casos las distancias entre la torre y el nacedero oscilan entre 50 m y 100 m y para las cuales se prevé una ficha de manejo puntual e individual agrupadas en el Programa para el manejo nacederos (PMAAB – 12) del capítulo 7 del presente EIA, que definen medidas especiales de manejo durante la construcción que minimizan e incluso evitan el aporte de sedimentos a la lámina de agua.

TABLA 5.28 IMPACTOS SOBRE CARACTERÍSTICAS FISCOQUÍMICAS DE AGUA SUPERFICIAL

SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA	SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META	SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Durante la construcción de la línea eléctrica se prevé cambio en las características fisicoquímicas por el desarrollo de las actividades de: Adecuación de accesos (-20) , Operación de campamentos y almacenamiento de materiales (-19) , Excavación (-17) y Cimentación (-17) .	Durante la construcción de la línea eléctrica se prevé cambio en las características fisicoquímicas por el desarrollo de las actividades de: Adecuación de accesos (-20) , Operación de campamentos y almacenamiento de materiales (-19) , Excavación (-17) y Cimentación (-17) .	Durante la construcción de la línea eléctrica se prevé cambio en las características fisicoquímicas por el desarrollo de las actividades de: Adecuación de accesos (-20) , Operación de campamentos y almacenamiento de materiales (-19) , Excavación (-17) y Cimentación (-17) .

FUENTE: GRUPO DE TRABAJO GEOINGENIERÍA S.A., 2011

CAMBIO EN LA DISPONIBILIDAD DEL RECURSO HÍDRICO

El cambio en la disponibilidad del recurso hídrico se evaluó considerando la captación del recurso hídrico superficial para aprovechamiento durante la etapa constructiva de la línea de transmisión eléctrica y su posible efecto sobre la disponibilidad del mismo frente a las necesidades intrínsecas del ecosistema, incluido el consumo humano – doméstico – agropecuario.

En el caso de captación para el desarrollo de las actividades de adecuación de vías, cimentación de torres y uso doméstico en los campamentos proyectados a lo largo del trazado de la línea eléctrica; el efecto potencial es de carácter negativo en la medida en que puede generar competencia por el recurso, particularmente en los sectores río Upía – río Meta y río Meta – Campo Rubiales, en los que puede tornarse restrictivo durante la temporada de estiaje. Por su parte esta condición es menos probable para el sector Chivor - río Upía ya que la oferta del recurso hídrico es más abundante. En términos generales el cambio en la disponibilidad del recurso hídrico se presentaría en un área de influencia puntual (sitio de captación), de magnitud baja, recuperabilidad en el corto plazo al igual que la reversibilidad, de tipo directo, duración fugaz, tendencia simple, y probabilidad de ocurrencia alta, lo que lo clasifica como un impacto **Irrelevante**, dado que solo tendrá lugar durante la construcción y se espera que el aprovechamiento de recursos por cada campamento no exceda de 4 meses en cada sitio previsto (**TABLA 5.29**).

♦ AGUA SUBTERRÁNEA

Al igual que el agua superficial, el agua subterránea es de gran importancia ya que cumple entre otras funciones la de amortiguamiento a inundaciones, llegando a comportarse como áreas de recarga (acuíferos), sin embargo, no ha sido considerada en la evaluación de impactos debido a la baja posibilidad de afectación de este recurso por efecto del desarrollo constructivo y menos operativo de la línea de transmisión.

TABLA 5.29 IMPACTOS SOBRE DISPONIBILIDAD HÍDRICA

SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA	SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META	SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Las actividades que presentan impacto ambiental negativo sobre la disponibilidad del recurso hídrico en la etapa constructiva son: Adecuación de accesos (-16), Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-16), Operación de campamentos y almacenamiento de materiales (-16), y Cimentación (-16).	Las actividades que presentan impacto ambiental negativo sobre la disponibilidad del recurso hídrico en la etapa constructiva son: Adecuación de accesos (-20), Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-20), Operación de campamentos y almacenamiento de materiales (-20), y Cimentación (-20).	Las actividades que presentan impacto ambiental negativo sobre la disponibilidad del recurso hídrico en la etapa constructiva son: Adecuación de accesos (-20), Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-20), Operación de campamentos y almacenamiento de materiales (-20), y Cimentación (-20).

FUENTE: GRUPO DE TRABAJO GEOINGENIERÍA S.A., 2010

Si bien la *Instalación de puesta a tierra de torres*, así como la *operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales*, son actividades que pueden favorecer la oxidación de metales introducidos al suelo para la puesta a tierra, o la infiltración de lixiviados producto de la disposición de residuos líquidos en áreas de infiltración o riego en vías, la posibilidad de que esta condición ocurra y alcance a afectar estratos inferiores donde pueda alcanzar el agua subterránea es muy escasa, más aun teniendo en cuenta que la ocurrencia de acuitardos y acuicludos en la mayoría del tramo disminuyen la vulnerabilidad a la contaminación por sus características semipermeables e impermeables, lo que disminuiría la probabilidad de infiltración de cualquier contaminante (metal o lixiviado).

No obstante lo anterior, se incluyó en el análisis la posible “Modificación de la ronda hidráulica de nacederos” en el sentido de considerar la alteración del flujo de agua sub-superficial como posible consecuencia de una interrupción en el sentido de flujo del acuífero, por las actividades de excavación y cimentación que puedan repercutir en los nacederos. Al respecto se encontró como se señala en el análisis de calidad de aguas superficiales de nacederos, que la posible afectación por construcción de 7 torres en cercanía con nacederos de los 440 inventariados, correspondiente al 1,6% del total de nacederos y zonas de nacedero, es de carácter negativo e Irrelevante, debido a que la probabilidad de afectación de los acuíferos que alimentan los nacederos es muy baja debido a la profundidad de los mismos, respecto a la profundidad de las excavaciones – cimentaciones de las patas de las 7 torres, que tampoco se ubican en el sentido de flujo del acuífero (ver TABLA 5.30).

TABLA 5.30 IMPACTOS SOBRE MODIFICACIÓN DE LA RONDA HIDRÁULICA DE NACEDEROS

SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA	SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META	SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Durante la construcción de la línea eléctrica se prevé modificación de la ronda hidráulica de nacederos por el desarrollo de las actividades de: Excavación (-22) y Cimentación (-22).	Durante la construcción de la línea eléctrica se prevé modificación de la ronda hidráulica de nacederos por el desarrollo de las actividades de: Excavación (-22) y Cimentación (-22).	Durante la construcción de la línea eléctrica se prevé modificación de la ronda hidráulica de nacederos por el desarrollo de las actividades de: Excavación (-22) y Cimentación (-22).

FUENTE: GRUPO DE TRABAJO GEOINGENIERÍA S.A., 2011

♦ CALIDAD DEL AIRE

CAMBIO EN LA EMISIÓN DE GASES EN EL AIRE

Las actividades que producirán emisión de gases en el aire son: adecuación de Instalaciones provisionales y de almacenamiento de materiales, construcción y Adecuación de accesos, Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales, Operación de campamentos y almacenamiento de materiales, Transporte y montaje de torres, Remoción vegetal y limpieza en servidumbre, Tendido de cables (Operación de patio de tendido) y Recorridos de Inspección y mantenimiento. Dichas emisiones

están asociadas a fuentes móviles de carácter eventual y no permanente, son originadas principalmente por la combustión de los motores internos encargados del transporte y movilización de maquinaria, equipos y personal, así como emisiones muy puntuales en pequeñas plantas para suministro temporal de energía en los sitios de campamento base y auxiliares.

TABLA 5.31 CAMBIO EN LA EMISIÓN DE GASES AL AIRE

SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA	SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META	SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Adecuación de accesos (-20) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-20) , Operación de campamentos y almacenamiento de materiales (-20) , Transporte y montaje de torres (-20) , Remoción vegetal y limpieza en servidumbre (-20) , Tendido de cables (Operación de patio de tendido) (-20) y Recorridos de Inspección y mantenimiento (-20) .	Adecuación de accesos (-20) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-20) , Operación de campamentos y almacenamiento de materiales (-20) , Transporte y montaje de torres (-20) , Remoción vegetal y limpieza en servidumbre (-20) , Tendido de cables (Operación de patio de tendido) (-20) , Recorridos de Inspección y mantenimiento (-20) .	Adecuación de accesos (-20) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-20) , Operación de campamentos y almacenamiento de materiales (-20) , Transporte y montaje de torres (-20) , Remoción vegetal y limpieza en servidumbre (-20) , Tendido de cables (Operación de patio de tendido) (-20) , Recorridos de Inspección y mantenimiento (-20) .

FUENTE: GRUPO DE TRABAJO GEOINGENIERÍA S.A., 2010

La calificación para los tres sectores coincide debido a que las fuentes generadoras son móviles y no están asociadas específicamente a un sector. La calificación de importancia es **Irrelevante (TABLA 5.31)**, debido a que los vehículos contratados para las actividades constructivas contarán con el certificado de gases y la revisión técnico-mecánica exigida por la autoridad respectiva.

CAMBIO EN LA CONCENTRACIÓN DEL MATERIAL PARTICULADO

Las actividades que producirán concentración de material particulado son: Adecuación de accesos, Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales, Operación de campamentos y almacenamiento de materiales, Remoción vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre, Excavación, Relleno y Compactación de Materiales, Transporte y montaje de torres, Remoción vegetal y limpieza en servidumbre, Tendido de cables (Operación de patio de tendido), Recorridos de Inspección y mantenimiento. Dicha concentración de material particulado está asociada a las actividades que implican movimiento de tierras y movilización de equipos y maquinaria, teniendo en cuenta que las vías veredales y de acceso a fincas o haciendas son destapadas.

TABLA 5.32 CAMBIO EN LA CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO

SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA	SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META	SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
El cambio en la concentración de material particulado para este sector se da principalmente en: Adecuación de accesos (-20) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-20) , Operación de campamentos y almacenamiento de materiales (-20) , Remoción vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-20) , Excavación (-20) , Relleno y Compactación de Materiales (-20) , Transporte y montaje de torres (-20) , Remoción vegetal y limpieza en servidumbre (-20) , Tendido de cables (Operación de patio de tendido) (-20) , Recorridos de Inspección y mantenimiento (-20) .	El cambio en la concentración de material particulado para este sector se da principalmente en: Adecuación de accesos (-29) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-29) , Operación de campamentos y almacenamiento de materiales (-20) , Remoción vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-20) , Excavación (-29) , Relleno y Compactación de Materiales (-20) , Transporte y montaje de torres (-29) , Remoción vegetal y limpieza en servidumbre (-29) , Tendido de cables (Operación de patio de tendido) (-20) , Recorridos de Inspección y mantenimiento (-20) .	El cambio en la concentración de material particulado para este sector se da principalmente en: Adecuación de accesos (-29) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-29) , Operación de campamentos y almacenamiento de materiales (-20) , Remoción vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-20) , Excavación (-29) , Relleno y Compactación de Materiales (-20) , Transporte y montaje de torres (-29) , Remoción vegetal y limpieza en servidumbre (-29) , Tendido de cables (Operación de patio de tendido) (-20) , Recorridos de Inspección y mantenimiento (-20) .

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2010

Este impacto particularmente tiene una calificación ligeramente más alta para los sectores río Upía – río Meta y río Meta – Campo Rubiales debido a la condición de las vías que en su mayoría son destapadas y las características de la capa superficial del suelo favorece el incremento en la concentración de material particulado. La calificación encontrada oscila entre **Irrelevante** y **Moderado** como se muestra en la **TABLA 5.32**.

CAMBIO EN LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA

Las actividades que producirán incremento en los niveles de presión sonora son: Adecuación de accesos, Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales, Operación de campamentos y almacenamiento de materiales, Remoción vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre, Excavación, Cimentación, Relleno y Compactación de Materiales, Transporte y montaje de torres, Ensamblaje e Izado de Torres – Montaje de aisladores y accesorios, Remoción vegetal y limpieza en servidumbre, Tendido de cables (Operación de patio de tendido), Recorridos de Inspección y mantenimiento. El uso de vehículos y maquinaria de manera puntual en los sitios de ubicación de torres y en los accesos debido a la inclusión de elementos ajenos al entorno natural implican un incremento en los niveles de presión sonora que en condiciones normales solo presenta el ruido ambiental habitual ocasionado por el canto de aves entre los sonidos más representativos.

TABLA 5.33 CAMBIO EN LOS NIVELES DE PRESIÓN SONORA

SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA	SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META	SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Adecuación de accesos (-29), Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-29), Operación de campamentos y almacenamiento de materiales (-29), Remoción vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-20), Excavación (-29), Cimentación (-29), Relleno y Compactación de Materiales (-29), Transporte y montaje de torres (-29), Ensamblaje e Izado de Torres – Montaje de aisladores y accesorios (-29), Remoción vegetal y limpieza en servidumbre (-29), Tendido de cables (Operación de patio de tendido) (-29), Recorridos de Inspección y mantenimiento (-20).	Adecuación de accesos (-29), Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-29), Operación de campamentos y almacenamiento de materiales (-29), Remoción vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-20), Excavación (-29), Cimentación (-29), Relleno y Compactación de Materiales (-29), Transporte y montaje de torres (-29), Ensamblaje e Izado de Torres – Montaje de aisladores y accesorios (-29), Remoción vegetal y limpieza en servidumbre (-29), Tendido de cables (Operación de patio de tendido) (-29), Recorridos de Inspección y mantenimiento (-20).	Adecuación de accesos (-29), Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-29), Operación de campamentos y almacenamiento de materiales (-29), Remoción vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-20), Excavación (-29), Cimentación (-29), Relleno y Compactación de Materiales (-29), Transporte y montaje de torres (-29), Ensamblaje e Izado de Torres – Montaje de aisladores y accesorios (-29), Remoción vegetal y limpieza en servidumbre (-29), Tendido de cables (Operación de patio de tendido) (-29), Recorridos de Inspección y mantenimiento (-20).

FUENTE: GRUPO DE TRABAJO GEOINGENIERÍA S.A., 2010

El incremento en los niveles de presión sonora constituye un cambio evaluado entre **Irrelevante** y **Moderado** (Tabla 5.33) cuyos efectos tienden a afectar la fauna por ahuyentamiento temporal durante el periodo de construcción de la línea eléctrica.

5.4.3 IMPACTOS SOBRE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO BIÓTICO

◆ COBERTURA VEGETAL

CAMBIO EN LA DISPONIBILIDAD DE HÁBITATS

Los cambios sobre este componente están definidos por la pérdida de hábitats, que es una función importante de las coberturas boscosas para mantener el equilibrio ecológico de los ecosistemas. En el sector Chivor – río Upía, los cambios esperados son **Severos** debido a que la pérdida de hábitats es considerada como un cambio permanente, irreversible y recuperable en el largo plazo, al igual que para el sector río Meta – Campo Rubiales. De igual forma sucede durante la remoción de cobertura vegetal y

limpieza en servidumbre en el que la pérdida de hábitats se considera permanente, reversible en el largo plazo, de periodicidad continua que le confiere una calificación de importancia **Severa** (TABLA 5.34).

TABLA 5.34 CAMBIOS EN LA DISPONIBILIDAD DE HÁBITATS

SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA	SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META	SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Los cambios en la disponibilidad de hábitats que pueden presentarse durante la construcción son: Remoción de cobertura vegetal para la instalación de torres (-69) , Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (-56) , Recorridos de inspección y mantenimiento (-26) .	Los cambios en la disponibilidad de hábitats que pueden presentarse durante la construcción son: Remoción de cobertura vegetal para la instalación de torres (-48) , Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (-52) , Recorridos de inspección y mantenimiento (-26) .	Los cambios en la disponibilidad de hábitats que pueden presentarse durante la construcción son: Remoción de cobertura vegetal para la instalación de torres (-52) , Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (-52) , Recorridos de inspección y mantenimiento (-26) .

FUENTE: GRUPO DE TRABAJO GEOINGENIERÍA S.A., 2010

CAMBIO EN LA ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE LA COBERTURA VEGETAL

Para los tres se esperan cambios en la abundancia y diversidad de la cobertura vegetal son **Severos** (TABLA 5.35) en la remoción de cobertura vegetal para la instalación de torres dado que se esperan cambios con duración permanente, irreversibles y recuperabilidad a largo plazo. Los cambios en la abundancia y la diversidad durante la remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre son **Moderados** porque la reversibilidad se puede dar a mediano plazo y la ocurrencia del impacto es periódica.

En el sector Chivor – río Upía hay mayor intervención de unidades de bosque, en tanto que para el sector río Upía – río Meta, la mayoría de actividades se desarrollarán sobre coberturas de pastos limpios y herbazales, algunas áreas de bosques de galería e inundables serán impactadas por las actividades de construcción y mantenimiento.

Por su parte para el sector río Meta – Campo Rubiales, si bien la mayoría de actividades se tendrán lugar sobre coberturas de pastos limpios y herbazales, algunas áreas de bosques de galería y morichales serán impactadas por las actividades de construcción y mantenimiento.

En términos de intervención de unidades de cobertura a lo largo del trazado de la línea eléctrica, se tiene en mayor proporción la unidad de Herbazal denso de tierra firme (67,59%), seguido de Pastos Limpios (13,26%), cuya sensibilidad por la intervención es baja mayoritariamente, reduciendo la incidencia en unidades más sensibles como Bosques de Galería (10,53%), Morichales (3,67%), Bosque Abierto Inundable (0,86%), o Vegetación Secundaria (0,45%)

TABLA 5.35 CAMBIOS SOBRE LA COBERTURA VEGETAL

SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA	SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META	SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Los cambios que pueden presentarse durante la construcción son: Remoción de cobertura vegetal para la instalación de torres (-61) , Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (-48) , Recorridos de inspección y mantenimiento (-26)	Los cambios que pueden presentarse durante la construcción son: Remoción de cobertura vegetal para la instalación de torres (-52) , Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (-44) , Recorridos de inspección y mantenimiento (-26)	Los cambios que pueden presentarse durante la construcción son: Remoción de cobertura vegetal para la instalación de torres (-52) , Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (-44) , Recorridos de inspección y mantenimiento (-26)

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2010

La intervención sobre la cobertura vegetal junto con el cambio en la calidad visual es uno de los cambios que implican mayor importancia, alcanzado calificaciones de importancia severa por la magnitud del cambio que requerirá definición de medidas específicas de manejo para contrarrestar el efecto negativo.

CAMBIO EN LA ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE ESPECIES EPÍFITAS

La mayor incidencia está relacionada con la presencia de especies epífitas en los biomas de montaña entre los que se encuentran el Orobioma andino, el Orobioma subandino y el Zonobioma húmedo tropical del piedemonte Arauca-Casanare, en donde la afectación de cobertura boscosa conlleva la afectación de este tipo de especies que constituye una de las fuentes representativas de biodiversidad en cuanto a briófitas se refiere y que debido a esta importancia ha sido calificado como Severo durante la remoción de cobertura vegetal para la instalación de torres y **Moderado** durante la Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre.

◆ **FAUNA****CAMBIOS EN LA COMPOSICIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE**

En desarrollo de las actividades constructivas para la línea eléctrica de 230 kV, tramo desde la subestación Chivor hasta el río Upía, los cambios que en mayor medida pueden incidir sobre la variable ambiental de fauna silvestre, corresponden básicamente a la pérdida, o, modificación de los hábitats naturales, lo cual redundara en cambios de la composición por especies. Como parte de ello varias especies fáunicas, pueden ser desplazadas de manera diferencial de los sitios en donde actualmente residen. Así mismo, se pueden ver avocadas a la pérdida de sus espacios naturales, en los que desarrollan todas sus funciones vitales (alimentación, refugio, reproducción, etc.). En términos generales las actividades de Adecuación de accesos y Recorridos de inspección y mantenimiento, se consideran de importancia **Irrelevante**, en tanto que las actividades de Remoción de cobertura vegetal limpieza y descapote en sitios de torre, Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre, y Energización de la línea son considerados como impactos **Moderados**, debido a la estrecha relación que tiene la cobertura vegetal como fuente de servicios ambientales para la fauna, como se muestra en la **TABLA 5.36**.

TABLA 5.36 CAMBIOS EN LA COMPOSICIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE

SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA	SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META	SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Las actividades que inciden sobre los cambios en la composición de la fauna silvestre son: Adecuación de accesos (-21), Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-47), Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (-43), Energización de la línea (-25) y Recorridos de inspección y mantenimiento (-20)	Las actividades que inciden sobre los cambios en la composición de la fauna silvestre son: Adecuación de accesos (-21), Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-47), Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (-37), Energización de la línea (-28) y Recorridos de inspección y mantenimiento (-19)	Las actividades que inciden sobre los cambios en la composición de la fauna silvestre son: Adecuación de accesos (-21), Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-47), Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (-34), Energización de la línea (-25) y Recorridos de inspección y mantenimiento (-20)

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2010

Para las actividades con impactos irrelevantes, la magnitud, se considera **Baja**, sin embargo es importante aclarar que las coberturas boscosas en esta región han sido altamente intervenidas con eventos como entresaca de madera, talas y quemas, lo que hace que los relictos de bosques constituyan el único hábitat de calidad para muchas especies de fauna silvestre. De esta forma elementos con requerimientos silvícolas (aves de las familias Pipridae, Formicariidae, Cotingidae, así como lagartos y roedores semifosoriales, entre otros), se verán afectados, mientras que especies generalistas aves de la familia Tyrannidae, o, de zonas abiertas (familia Fringillidae), contarán con nuevos hábitats.

Para el caso de las actividades con impactos moderados como la remoción de cobertura limpieza y descapote en servidumbre, y en sitios de torres, la magnitud se considera **Media**. Básicamente en este tramo (Piedemonte Boyacense y Casanareño), con coberturas de bosques secundarios, sectores de pendientes fuertes con presencia de vegetación protectora, cualquier remoción tiene alta incidencia en

procesos como la fragmentación de hábitats, lo que afecta la permanencia de especies con requerimientos silvícolas, pero aclarando que las áreas a intervenir por ubicación de sitios de torres, que constituye la intervención permanente, constituyen una afectación de magnitud media.

Con respecto a la magnitud de los impactos, es necesario hacer algunas precisiones; los grupos de fauna presentan contrastes diferenciales en sus necesidades, así por ejemplo, la magnitud de un impacto para un ave en la pérdida de una hectárea puede ser baja, por cuanto su capacidad de desplazamiento le permite reubicarse sin mayores inconvenientes (aves de la familia Accipitridae, como “Águilas” y “Cernícalos”), no resulta tan “manejable” por ejemplo, para una rana (por ejemplo *Dendropsophus matiasoni*, que es una rana pequeña), un roedor, o un lagarto, los cuales en razón incluso a sus hábitos semifosoriales pueden verse afectados en gran medida ante la pérdida de una hectárea de bosque o sabana.

Por su parte la intervención del medio natural, sea esta por el levantamiento de coberturas vegetales naturales, o, por la intervención de drenajes naturales (ríos, quebradas), zonas de anegación natural (sabanas de inundación, esteros, entre otros) en el sector río Upía – río Meta, conlleva a que los hábitats naturales para las especies de fauna silvestre sean alterados. De esta forma las especies son forzadas a trasladarse a otros sitios con condiciones similares a aquellos de donde fueron desplazadas, pero teniendo en cuenta el área de la torre en la cual se realiza la remoción de la cobertura de forma permanente y la ausencia operación con presencia muy esporádica de personas puede facilitar su recuperación, sin que se convierta en una afectación permanente.

Así mismo, la presencia de trabajadores, equipos y maquinaria, aún sin la alteración de hábitats, promueven el ahuyentamiento de las especies de forma temporal, sin que lleguen a generarse cambios definitivos en la composición de la fauna silvestre local.

En este sector se considera que los cambios son de importancia **Irrelevante** para las actividades de Adecuación de accesos y Recorridos de inspección y mantenimiento, mientras que las actividades de Remoción de cobertura vegetal limpieza y descapote en sitios de torre, Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre, y Energización de la línea son considerados como impactos **Moderado**

Para las actividades de importancia irrelevante, la magnitud, se considera **Baja**, sin embargo es importante aclarar que las coberturas boscosas en gran medida en esta región, corresponden a los cordones marginales a cuerpos de agua y conocidos como bosques de galería, los cuales en proporción de representación son más pobres y constituyen los únicos hábitats de calidad para muchas especies de fauna silvestre. De esta forma elementos con requerimientos silvícolas (aves de las familias Cracidae, Furnariidae, Cotingidae, así como lagartos y roedores semifosoriales, entre otros), se verán afectados puntualmente, dado que no es necesario realizar remoción de cobertura en todos los bosques de galería por tratarse de una línea aérea, salvo durante la fase de construcción, mientras que especies generalistas aves de la familia Tyrannidae, o, de zonas abiertas (familia Charadriidae), contarán con nuevos hábitats.

Para el caso de las actividades con impactos moderados como la remoción de cobertura limpieza y descapote en servidumbre, y en sitios de torres, la magnitud se considera **Media**. Básicamente en este tramo (Sabanas del Casanare), con coberturas de bosques de galería, cualquier remoción incide en procesos como la fragmentación de hábitats, lo que afecta la permanencia de especies con requerimientos silvícolas, de forma temporal, durante la construcción.

Con respecto a la magnitud, es necesario hacer algunas precisiones; los grupos de fauna presentan contrastes diferenciales en sus necesidades, así por ejemplo, la magnitud de un impacto para un ave en la pérdida de una hectárea puede ser baja, por cuanto su capacidad de desplazamiento le permite reubicarse sin mayores inconvenientes (aves de la familia Accipitridae, como “Águilas” y “Cernícalos”), no resulta tan “manejable” por ejemplo, para una rana (por ejemplo *Dendropsophus matiasoni*, que es una rana pequeña), un roedor, o un lagarto, los cuales en razón incluso a sus hábitos semifosoriales pueden verse afectados de forma temporal durante la construcción.

Por último para el sector río Meta – Campo Rubiales, el mismo factor de presión que incide en las especies que son forzadas a trasladarse a otros sitios con condiciones similares a aquellos de donde fueron desplazadas, en este sentido cuando por ejemplo se intervienen ríos las especies acuáticas o con relación a los medios acuáticos (“Garzas” *Egretta thula*, “Coclis”, *Theristhicus caudatus*, entre otras), son desplazadas hacia otros sitios con condiciones similares.

De igual forma que para los sectores anteriores, la presencia de trabajadores, equipos y maquinaria, aún sin la alteración de hábitats, inciden en el ahuyentamiento temporal de las especies, por lo que es de esperarse que los cambios no sean definitivos en la composición de la fauna silvestre local.

Las actividades de Adecuación de accesos y Recorridos de inspección y mantenimiento se consideran de importancia **Irrelevante** en tanto que para el caso de remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en servidumbre y en sitios de torre se consideran de importancia **Moderada**.

En este sector, los elementos con requerimientos silvícolas (micos de las familia Cebidae, e la Dendrolaptidae, Formicariidae, así como lagartos y roedores semifosoriales, entre otros), pueden verse afectados temporalmente, mientras que especies generalistas mamíferos como “Zorro perruno” *Cerdocyon thous*, aves de la familia Tyrannidae, o, de zonas abiertas (familia Charadriidae), contarán con nuevos hábitats.

Básicamente en este sector representativo por las sabanas del de altillanura del Meta, con coberturas de bosques de galería, cualquier remoción tiene incidencia en procesos como la fragmentación de hábitats, lo que afecta la permanencia de especies con requerimientos silvícolas de forma temporal durante la construcción de las torres y el tendido de cables, lo cual se espera no se prolongue más de 3 meses por frente de avance, es decir a nivel puntual.

Por último, el impacto durante la actividad de energización de la línea de transmisión eléctrica de 230 Kv, entre las subestación Chivor y Campo Rubiales, los impactos que se pueden generar sobre el componente fauna silvestre, son **Irrelevantes**. Esto en razón a que las especies que eventualmente podrían ser afectadas, son las arborícolas de dosel, o, las especies euritípicas, pues son ellas las que podrían acceder a las líneas, sin embargo grupos como los Primates encuentran poco atractivo esta infraestructura, les causa desconfianza y no les provee recurso alimentario o refugio, lo cual hace que sea casi remoto la posibilidad de encontrar estas especies haciendo uso de las líneas.

Para el caso de las aves estas si son asiduas visitantes de las líneas, algunas rapaces y golondrinas incluso hacen nido en las torres, pero definitivamente desde el punto de vista físico, es poco probable la electrocución de las mismas. La distancia entre las líneas es muy grande haciendo que las aves por ejemplo en la actividad de percha solamente usen una línea y no dos, o, tres, condición necesaria para establecer un circuito que pueda llegar a afectarlas.

◆ ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

CAMBIO EN LA ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LAS COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS.

Estos impactos son de cobertura puntual, pues solamente aplican en los sitios específicos de las obras de adecuación en las cuales se intervienen las fuentes de agua, su duración es fugaz, lo que conlleva que la recuperación de los cuerpos de agua sea a corto plazo. Es importante anotar que los cuerpos de agua del tramo subestación Chivor – río Upía, tienen una alta capacidad de recuperación, pues son fuentes de agua loticas de origen andino (en particular ríos Lengupá y Upía), que por su propia dinámica reoxigenan de manera muy eficiente sus aguas (**TABLA 5.37**).

Al respecto se puede inferir que en la adecuación de accesos, los impactos se consideran de importancia **Irrelevante**. En desarrollo de esta actividad, cambios de pH, oxígeno disuelto, sólidos en sus diferentes formas, así como el eventual incremento de niveles de nutrientes, condicionan la presencia – ausencia de especies de las comunidades hidrobiológicas.

Para el sector río Upía – río Meta y río Meta – Campo Rubiales los cambios que se pueden presentar sobre la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas, al igual que el sector Chivor – río Upía es puntual, pues solamente aplican en los sitios específicos de las obras de adecuación en las cuales se intervienen las fuentes de agua, su duración es fugaz, lo que conlleva que la recuperación de los cuerpos de agua sea a corto plazo y al igual que los cuerpos de agua del primer sector tienen una alta capacidad de recuperación pues son fuentes de agua loticas de origen andino (en particular ríos Túa, Hoyos y Upía), que por su propia dinámica reoxigenan de manera muy eficiente sus aguas, por lo que se consideran de importancia **Irrelevante**

TABLA 5.37 CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LAS COMUNIDADES HIDROBIOLÓGICAS

SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA	SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META	SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
La actividad cuya repercusión incide sobre la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas principalmente es la Adecuación de accesos (-20)	La actividad cuya repercusión incide sobre la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas principalmente es la Adecuación de accesos (-20)	La actividad cuya repercusión incide sobre la estructura y composición de las comunidades hidrobiológicas principalmente es la Adecuación de accesos (-20)

FUENTE: GRUPO DE TRABAJO GEOINGENIERÍA S.A., 2010

5.4.4 EVALUACIÓN DE IMPACTOS EN EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Para la evaluación de impactos en el componente socioeconómico existen al igual que para los componentes físico y biótico, una sectorización aplicable en la medida en que existen diferencias significativas dado que la distribución geográfica implica el paso por tres departamentos culturalmente diferenciados tal como se presenta a continuación.

♦ ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN

CAMBIO EN LA DINÁMICA POBLACIONAL

Sector Chivor – río Upía:

Este cambio durante la fase pre constructiva se puede producir como resultado de las siguientes actividades: *Contratación de personal*, debido a la expectativa que genera un proyecto de infraestructura hace que la población nativa de la zona que se encuentra viviendo en otras regiones del país, regrese con el fin de tener alguna participación laboral en el proyecto. De igual forma la expectativa generada por la posibilidad de trabajar en la construcción de la línea eléctrica puede contener de forma temporal los procesos migratorios que los jóvenes han venido desarrollando en los últimos años. Por otro lado, el proyecto puede atraer personas de otras regiones motivados por las oportunidades laborales o de negocios que se desarrollan con el proyecto. En éste sentido el impacto es negativo ya que la mano de obra no calificada que requiere el proyecto no alcanza a cubrir las demandas y expectativas de la población en éste sentido. La calificación es del impacto con respecto a la contratación de personal quedó categorizado como irrelevante

En la fase constructiva las siguientes se pueden generar cambios por efecto de la Adecuación y operación de sitios de campamento y almacenamiento de materiales, tienen un impacto negativo importante en la dinámica poblacional (**TABLA 5.38**). Los campamentos tanto en su fase de adecuación y operación, van a tener un impacto directo en la dinámica social y de poblamiento en cada una de las veredas donde quedaran ubicados. El aumento de la población y de las relaciones sociales en los territorios traería consigo una mayor demanda de servicios públicos, presencia de gente extraña en la zona y el aumento de las tensiones en las relaciones al interior de la comunidad.

TABLA 5.38 CAMBIOS EN LA DINÁMICA POBLACIONAL

SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA	SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META	SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Contratación de personal (-21) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-28) y Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-28)	Contratación de personal (-21) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-28) y Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-28)	Contratación de personal (-21) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-28) y Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-28)

FUENTE: GRUPO DE TRABAJO GEOINGENIERÍA S.A., 2010

Sector río Upía – río Meta

A pesar de la poca dinámica laboral que despliega el proyecto, el advenimiento de un proyecto de este tipo puede atraer población de otros municipios y veredas por fuera del marco de influencia definido, por lo que este componente será impactado por el arribo aun cuando mínimo de población. Sin embargo, los efectos de este cambio de dinámica se minimizarán en el corto plazo, aunque podrían generar un impacto negativo o ser factor de conflictividad debido a la competencia por las escasas plazas.

Como la duración del proyecto en el área de cada municipio es corta, esto disminuye las posibilidades de permanencia de la población foránea. La recuperabilidad del impacto es de corto plazo, no obstante la reversibilidad se puede dar en el mediano plazo de no tomarse las medidas de manejo apropiadas.

Se tiene que la Contratación de Personal tiene una cobertura local que puede generar una expectativa de desplazamiento hacia el AII y AID de población foránea específicamente de mano de obra no calificada considerando un impacto de carácter negativo irrelevante, que será regulado por la mínima densidad de empleos directamente en el AID, contando con la supervisión de las JAC y Responsabilidad Social de PEL.

El mayor impacto en la dinámica poblacional será evidente en las actividades de adecuación y operación de campamentos con un impacto moderado. Durante esta actividad de la etapa constructiva se contará con el auge de personal foráneo como mano de obra calificada quienes se ubicarán en campamentos evitando el riesgo de ubicación permanente en el área.

Sector río Meta – Campo Rubiales

Este sector está caracterizado recientemente por un fuerte impacto de las actividades petroleras y agroindustriales como factor de movilidad de la población, particularmente Puerto Gaitán, posee experiencia en el desarrollo de proyectos de infraestructura por lo que los flujos migracionales ocasionado por una nueva oferta laboral como la producida por la construcción y puesta en operación de la línea eléctrica de 230 kV no determinaría la permanencia de la población foránea dada la corta duración de la etapa constructiva del proyecto en el AID de cada municipio.

El AID ha sido objeto de recientes intervenciones como la construcción del ODL y de actividad en sísmica y perforación por lo que se estima que el cambio de este proyecto en lo relacionado con la contratación de mano de obra tenga una magnitud mínima, aunque puede inducir la llegada de población de otros municipios competencia con la población de AII lo que generaría un efecto negativo **Irrelevante** en la etapa de contratación del personal aunque reversible en el corto plazo.

Adicionalmente se considera la llegada de gran cantidad de mano de obra calificada de otros municipios, este personal se ubicará en los campamentos provisionales que serán adecuados para su operatividad en el AID, que implica un impacto negativo moderado, en la medida en que conglomerará personal, con el riesgo de estacionarse en el área en la espera de empleos derivados de la actividad petrolera.

♦ ECONOMÍA

CAMBIO EN LA OFERTA Y DEMANDA DE BIENES Y SERVICIOS**Sector Chivor - río Upía**

Durante la adecuación de campamentos se considera un impacto no importante durante el montaje operatividad de campamentos y en general en toda la etapa constructiva, sin embargo se generará una demanda directa e importante de bienes y servicios, por lo cual se maneja un impacto positivo e importante para el suministro de alimentación y hospedaje de trabajadores de otras regiones y otros insumos para el desarrollo, que ayudara a mejorar en algunos casos sus ingresos y se lograra tener una mayor capacidad adquisitiva (TABLA 5.39).

TABLA 5.39 CAMBIOS EN LA OFERTA Y DEMANDA DE BIENES Y SERVICIOS

SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA	SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META	SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (+24), Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (+32) y Transporte y montaje de torres (+18)	Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (+24), Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (+32) y Transporte y montaje de torres (+18)	Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (+24), Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (+32) y Transporte y montaje de torres (+18)

FUENTE: GRUPO DE TRABAJO GEOINGENIERÍA S.A., 2010

Sector río Upía – río Meta

Durante la adecuación de campamentos se considera un impacto no importante y durante el montaje y operatividad de campamentos y en general en toda la etapa constructiva, se generará una demanda directa e importante de bienes y servicios; que representa un impacto positivo e importante para el suministro de alimentación y hospedaje de trabajadores de otras regiones y otros insumos para el desarrollo de las obras, que en parte podrá satisfacerse en el AII o AID; así mismo, se generará una demanda por parte de los trabajadores del proyecto (locales y foráneos), que al mejorar sus ingresos tendrán una mayor capacidad adquisitiva (TABLA 5.39).

Durante la etapa constructiva en la actividad de transporte y montaje de torres, se utilizarán los bienes y servicios disponibles que cumplan con los requisitos que implementa el contratista de tal manera que se provee un impacto no importante positivo.

Sector río Meta – Campo Rubiales

Se prevé un aumento en la demanda de servicios en alimentación por la instalación de campamentos en la etapa constructiva, particularmente durante la etapa de adecuación se tiene un cambio no importante que se intensifica durante la etapa de operación de los campamentos que refleja un cambio importante, además de la llegada de personal asociado al proyecto.

Adicionalmente durante la etapa constructiva, para el transporte de personal y montaje de torres será contratado algún tipo de transporte entre otros contratados entre la comunidad.

CAMBIO EN LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS**Sector Chivor – río Upía**

Durante la etapa pre constructiva, tienen incidencia en éste cambio las actividades de: Negociación de predios y servidumbres que genera un impacto negativo irrelevante debido a que el poseedor del predio

de forma casi inmediata empieza a evaluar y a ejecutar cambios en las actividades productivas que normalmente realiza generando afectaciones temporales en la productividad y desarrollo de su actividad económica. La contratación de personal por su parte genera un impacto negativo irrelevante, ya que la contratación de personal para trabajar en el proyecto, hace que las personas contratadas realicen un cambio de forma temporal en las actividades cotidianas de productividad, ya que muchas veces los sueldos devengados en proyectos de infraestructura superan los ingresos de algunas actividades agropecuarias (**Tabla 5.40**).

TABLA 5.40 CAMBIO EN LAS ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA	SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META	SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Negociación de predios y servidumbres (-13), Contratación de personal (-12), Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-12) y Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-12), Transporte y montaje de torres (-12)	.Negociación de predios y servidumbres (-29), Contratación de personal (-12), Adecuación de Accesos (-16), Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-23) y Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-30), Transporte y montaje de torres (-16)	.Negociación de predios y servidumbres (-29), Contratación de personal (-12), Adecuación de Accesos (-16), Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-23) y Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-30), Transporte y montaje de torres (-16)

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2010

Sector río Upía – río Meta

La vocación agropecuaria de estos municipios asociada a una estructura típica de pequeña, mediana y gran propiedad, lo cual genera un alto nivel de dependencia frente a los recursos ambientales por lo que una alteración, en esta relación es significativa, como la que se genera por la destinación de una porción considerable de los predios por los que pase la línea eléctrica al derecho de servidumbre.

La actividad de Negociación de predios, proyecta un impacto de carácter negativo moderado, dada la condición de cambio permanente en las actividades productivas o usos del suelo, particularmente de los que en la actualidad disponen de cultivos de palma en el rango de la franja de 32 m de ancho que dará el paso de la línea.

Se considera irrelevante el cambio de la actividad productiva, dada la mínima generación de empleos para mano de obra no calificada y el corto tiempo en la etapa constructiva del proyecto que no alterará la vocación productiva del sector; de la misma manera se contempla este impacto como irrelevante durante la adecuación de accesos, adicionalmente la adecuación de campamentos, y el transporte y montaje de torres implica un cambio **Irrelevante**; sin embargo, este cambio se considera moderado durante la actividad operativa de los campamentos, dada la concurrencia en los desplazamientos de las personas que habitarán dichos espacios y generará alteraciones en la dinámica cotidiana de las actividades productivas de los predios, particularmente en los predios que desarrollen cotidianamente la actividad agropecuaria.

Sector río Meta – Campo Rubiales

Particularmente en este sector se prevé que la negociación de predios considere en sus términos la revisión de la sustitución de áreas productivas, aspecto con carácter negativo moderado, teniendo en cuenta la vocación agroindustrial de la zona, además de la previa intervención del ODL en esta área. Iniciando la actividad de contrataciones de personal se tiene un cambio negativo irrelevante con duración fugaz y con una muy baja probabilidad ocurrencia.

Este cambio se interpreta desde el sentido de los cambios de actividad productiva que se pueden generar cuando las personas oriundas se involucren en la actividad eléctrica. El tema de la negociación de predios adicionalmente incluye los accesos, particularmente los privados se muestran sensibles teniendo en cuenta las grandes extensiones de las áreas en ocasiones atraen el desplazamiento entre sabanas

que interrumpe la actividad cotidiana ganadera, generando pérdidas económicas que consideran un efecto moderado.

De otra parte los cambios por el uso constante de los accesos privados en la etapa constructiva y de adecuación- operación de campamentos, ubicados en fincas, pueden generar una afectación negativa moderada, en contraste con la adecuación de accesos que así como el transporte y montaje de torres constituyen un impacto irrelevante, principalmente las afectaciones se consideran en las actividades productivas, agropecuarias.

CAMBIO EN LA DINÁMICA DEL EMPLEO

Sector Chivor – río Upía:

En la etapa pre constructiva las actividades que generan éste cambio son: Contratación de mano de obra local cuyo cambio negativo es **Irrelevante**, ya que si bien la mano de obra no calificada se va contratar directamente en el área de influencia directa, los conflictos internos en la comunidad y la expectativa generada por la posibilidad de trabajar sobrepasaría los beneficios reales generados para la población. Durante la etapa constructiva inciden la Adecuación de accesos como cambio positivo, con influencia local, valorado como **Irrelevante**. La Adecuación de sitios de campamento y almacenamiento de materiales: la adecuación o construcción de un campamento requiere de persona que preste servicios en aseo, vigilancia, preparación de alimentos, lavado de ropa y demás actividades. La calificación fue valorada como **Irrelevante**. Por su parte la operación de campamentos y almacenamiento de materiales: la operación de un campamento requiere de personal dedicado al aseo, vigilancia, preparación de alimentos y lavado de ropa entre otras, lo que lo cataloga como **Importante**. La remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre: esta actividad puede generar cambios en dinámica del empleo ya que se las personas adquieren experiencia y conocimientos en otras actividades, desarrollan habilidades en otros sectores de la economía y de manera temporal se dedican a otras actividades diferentes a la ganadería o agricultura, lo que le atribuye un carácter positivo valorado como **poco Importante**. En el caso de la remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre: esta actividad puede generar cambios en dinámica del empleo ya que se las personas adquieren experiencia y conocimientos en otras actividades, desarrollan habilidades en otros sectores de la economía y de manera temporal se dedican a otras actividades diferentes a la ganadería o agricultura. Este cambio es positivo de **Poca Importancia (Tabla 5.41)**.

TABLA 5.41 CAMBIO EN LA DINÁMICA DE EMPLEO

SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA	SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META	SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Contratación de personal (-22), Adecuación de accesos(+13), Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (+16) y Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (+25), Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (+19) y Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (+19)	Contratación de personal (-22), Adecuación de accesos(+13), Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (+16) y Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (+16), Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (+19) y Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (+19)	Contratación de personal (-22), Adecuación de accesos(+13), Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (+16) y Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (+16), Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (+19) y Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (+19)

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2010

Sector río Upía – río Meta

Durante la etapa de construcción y actividades mantenimiento, en una menor medida, se requerirá la contratación de personal, con una participación de mano de obra no calificada, prioritariamente del área directa y en menor porcentaje de los cascos urbanos de los municipios.

Se considera **Irrelevante** el cambio en la dinámica de empleo, teniendo en cuenta que la contratación de Personal se genera al inicio de la etapa constructiva, por lo que no considera una gran cantidad de empleos de mano de obra no calificada, a pesar del mano en la generación de expectativas dado durante la etapa de información a la comunidad de la misma manera se prevé durante las actividades de adecuación de accesos, adecuación y operación de campamentos, remoción de cobertura vegetal en sitio de torres y servidumbre, actividades que no demandan gran cantidad de empleos.

Sector río Meta – Campo Rubiales

Como se ha señalado el sector agropecuario (palma y soya) es el que ofrece mayores plazas de trabajo en Puerto López, así mismo la actividad ganadera ocupa una importante proporción de mano de obra, la entrada reciente de las compañías de sísmica presentes en gran parte de las veredas ha generado una nueva fuente laboral aunque marginal.

En Puerto Gaitán el impacto de la actividad petrolera es más significativo, atrayendo población en búsqueda de oportunidades laborales.

Teniendo en cuenta que la generación de empleo es mínima, se considera como un aspecto irrelevante en la actividad de contratación de personal el cambio en la dinámica de empleo actual para los dos municipios. La cobertura puede ser local, con una magnitud baja, probabilidad de ocurrencia media si se considera que la población ya conoce la temporalidad de la contratación de este tipo de proyecto, en consecuencia las demás calificaciones del impacto son bajas.

Particularmente durante las etapas constructivas los cambios tienen un carácter positivo pero no importante, inicialmente durante la actividad de adecuación de accesos se encuentra un efecto irrelevante, así como durante la adecuación de campamentos, la operación de campamentos y durante las actividades de remoción de cobertura vegetal en sitios de torres y lugar de servidumbre.

♦ INFRAESTRUCTURA DE BIENES Y SERVICIOS SOCIALES Y PÚBLICOS

CAMBIO EN LA DEMANDA Y OFERTA DE SERVICIOS SOCIALES Y PÚBLICOS

Sector Chivor – río Upía

En la etapa de construcción las siguientes actividades son las que generan un impacto en la oferta de bienes y servicios Y Públicos, Adecuación de sitios de campamento y almacenamiento de materiales: los campamentos base y los satélites requieren para su adecuación personal contratado, que a su vez van a demandar consumo en bienes y servicios, ya sea en la cabecera municipal como en las veredas del AID. El impacto tiene una calificación positiva y es de poca importancia (**TABLA 5.42**).

TABLA 5.42 CAMBIO EN LA DEMANDA Y OFERTA DE SERVICIOS SOCIALES Y PÚBLICOS

SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA	SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META	SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Información a la comunidad (-12) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-18) y Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-47) .	Información a la comunidad (-12) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-18) y Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-46) .	Información a la comunidad (-12) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-18) y Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-46) .

Fuente: Grupo de trabajo Geingeniería S.A., 2010

Operación de campamentos y almacenamiento de materiales: los sitios de campamento y almacenamiento de materiales van albergar una gran cantidad de personal contratado para trabajar en el proyecto, lo que necesariamente va generar un aumento de la demanda de bienes y servicios, en las veredas del AID del proyecto, pero sobretodo en las cabeceras municipales. La actividad genera un impacto importante. El transporte y montaje de torres: en las circunstancias que lo amerite, el transporte

de las torres y de todas las piezas necesarias para su montaje se realizarían en bestias, lo que implicaría un beneficio directo para las comunidades. El cambio es positivo de carácter Irrelevante.

Sector río Upía – río Meta

Principalmente durante la etapa constructiva se podrá efectuar un abastecimiento adicional de servicios públicos y demanda de recursos naturales como el hídrico, principalmente en áreas de operación de campamentos, valorando el cambio como moderado en la medida en que representa un ingreso adicional para las empresas de servicios públicos municipal; sin embargo se tiene la precaución de agotar principalmente la demanda de lo local, luego de remanente dispuesto para el personal que llega al AID o All. En la actividad inicial informativa, se considera un impacto irrelevante en la oferta y demanda de bienes y servicios públicos teniendo en cuenta las expectativas que en la comunidad que genera tener campamentos ubicados de manera aleada algunos centros poblados.

Sector río Meta – Campo Rubiales

Esta población ejercerá una mayor demanda sobre la infraestructura de servicios públicos y sociales especialmente acueducto, alcantarillado y residuos sólidos), lo que conjugado con las deficiencias que presentan en su oferta, puede llevar a que se incrementen los problemas en su prestación y calidad, sin embargo se estima que los cambio de oferta y demanda de servicios no sean tan significativa.

Durante la actividad de información a la comunidad es preciso encontrar que el cambio por demanda de servicios públicos es considerada irrelevante, básicamente por en uso enunciado de estos servicios durante las etapas de adecuación y construcción de campamentos donde se prevé un mayor cambio **Moderado** a partir de la utilización de servicios públicos en algunas áreas veredales donde se abastece básicamente a la población asentada actualmente. Sin embargo, por la duración del proyecto este impacto será de corto plazo; con recuperabilidad y reversibilidad cortas, esta situación requiere de la disposición de un plan de manejo para proveer los servicios y disponer los residuos generados por la instalación del campamento. La tendencia puede ser acumulativa ya que al incrementar el déficit en la cobertura y calidad y se pueden afectar otras variables relacionadas con la calidad de vida de la población o con su bienestar. En cuanto a la periodicidad, se podrá presentar durante toda la etapa constructiva de manera irregular.

CAMBIO EN LA INFRAESTRUCTURA VIAL (MOVILIDAD Y ACCESIBILIDAD A LA ZONA)

Sector Chivor – río Upía

Los cambios en la infraestructura vial se dan en la etapa constructiva y específicamente en las siguientes actividades: Adecuación de accesos: la actividad genera un impacto positivo debido a que el mal estado de las vías existentes en el AID, necesariamente requieren adecuaciones, que terminada la etapa de construcción quedaran para beneficio de la comunidad. El impacto es poco importante. Adecuación de sitios de campamento y almacenamiento de materiales: los campamentos base y los satélites requieren para su adecuación transporte de materiales y el uso de las vías existentes, por lo que esa actividad generaría un impacto negativo de carácter temporal e irrelevante en la movilidad a infraestructura vial. La operación de campamentos y almacenamiento de materiales: La puesta en marcha de los campamentos y el transporte de materiales, maquinaria, vehículos y personal, impacta la movilidad y la infraestructura vial. Este impacto es temporal ya que dura el tiempo que vayan a estar los campamentos, que según lo planificado es de 4 a 5 meses máximo. Es un impacto negativo, irrelevante. Transporte y montaje de torres: la evaluación por actividades clasificó éste impacto como negativo, con un carácter irrelevante. El transporte de las torres podría afectar la infraestructura vial y la movilidad, Es de carácter temporal, reversible y recuperable (**TABLA 5.43**).

TABLA 5.43 CAMBIOS EN LA INFRAESTRUCTURA VIAL

SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA	SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META	SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Adecuación de accesos (+12) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-18) y Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-18) , y Transporte y montaje de torres (-16) .	Adecuación de accesos (+18) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-18) y Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-12) , y Transporte, montaje de torres, ensamblaje e izado (-16) .	Adecuación de accesos (+18) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-18) y Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-12) , y Transporte, montaje de torres, ensamblaje e izado (-16) .

FUENTE: GRUPO DE TRABAJO GEOINGENIERÍA S.A., 2010

Sector río Upía – río Meta

Se considera una afectación positiva no importante de la estructura vial, en la medida, en que durante la etapa inicial de la construcción se tiene previsto adecuar las vías, que significativamente mejoran de manera temporal el tránsito vial para los habitantes del AID. Este tipo de impacto se describe como no importante en su carácter positivo, en la medida en que las vías de acceso corresponden a vías terciarias planas, que tienden a desmejorar según la circulación vehicular de la zona, teniendo en cuenta las condiciones de tiempo en invierno o en verano.

Avanzando en la fase constructiva del proyecto, este impacto se categoriza como negativo irrelevante particularmente durante la adecuación de sitios de campamentos, operación de campamentos, transporte y montaje de torres, teniendo en cuenta que el tránsito constante de vehículos deteriora las vías y estructuras.

Sector río Meta – Campo Rubiales

En este tramo los accesos a las veredas son en su totalidad carreteables con algunas limitaciones en invierno, lo que permite movilidad entre veredas y cabecera municipal. En general las vías están afirmadas y se encuentran en regular estado tendiendo a deteriorarse en época de lluvias, además de tener un tráfico constante particularmente la vía rubiales – Puerto Gaitán tiene un tráfico constante de vehículos pesados.

Durante la construcción de la línea eléctrica, el transporte de los elementos necesarios como maquinaria y materiales generaran alteración en el flujo normal, de manera temporal, teniendo que implementarse medidas que garanticen la movilidad en la zona y la seguridad de la población. De otra parte las condiciones físicas de las vías pueden verse afectadas por el paso de vehículos y maquinaria pesada para lo cual también se deben prever las obras de adecuación y mantenimiento necesaria.

En la adecuación de vías de manera previa a la etapa constructiva y al finalizar las obras se considera que se generará un cambio positivo no importante de baja magnitud con una reversibilidad a corto plazo en caso de que no se realice el manejo adecuado de vías pero sin embargo se puedan entregar en buen estado a las comunidades.

Como efecto negativo más representativo de las vías se encuentran cambios que oscilan en rangos que le confieren el valor de irrelevante, durante la etapa operativa de los campamentos, transporte montaje y ensamblaje de torres, teniendo en cuenta que frecuentemente durante la etapa constructiva se utilizarán las vías para el transporte de carga pesada durante la movilización de las piezas de las torres, también con un efecto irrelevante que será mitigado con las respectivas adecuaciones de vías.

AFECCIÓN A LA INFRAESTRUCTURA SOCIOECONÓMICA**Sector Chivor – río Upía**

Las actividades que pueden generar una afectación a la infraestructura socioeconómica se dan en la etapa constructiva y son las siguientes: Adecuación de accesos: la adecuación de accesos y vías para el

desarrollo del proyecto, puede generar daños en predios, cultivos, cercas, viviendas y demás elementos de la infraestructura social del área de influencia del proyecto. El impacto es negativo de carácter irrelevante. Adecuación de sitios de campamento y almacenamiento de materiales: esta actividad puede generar daños en predios, cultivos, cercas, bocatomas, redes de acueducto, viviendas y demás elementos de la infraestructura social del área de influencia del proyecto.

Este cambio es negativo de carácter irrelevante. La cobertura es local y los efectos son reversibles y recuperables. La posibilidad de ocurrencia es mínima. Por su parte la operación de campamentos y almacenamiento de materiales: la actividad puede generar daños en la infraestructura socio-económico, especialmente los campamentos que van a operar en las veredas del AID. La calificación es negativa, **Irrelevante**, con una posibilidad de ocurrencia baja y de carácter temporal.

En el caso de remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre: esta actividad puede generar daños en la infraestructura socioeconómica, ya que se pueden afectar cercas, ganado, cultivos, estanques de piscicultura, redes de acueducto y bocatomas. La posibilidad de ocurrencia es baja, es de carácter temporal. Para la remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre: esta actividad puede generar daños en la infraestructura socioeconómica, ya que se pueden afectar cercas, ganado, cultivos, estanques de piscicultura, redes de acueducto y bocatomas. El carácter es negativo, Irrelevante con bajas posibilidades de ocurrencia y cobertura puntual (**TABLA 5.44**).

TABLA 5.44 CAMBIOS EN LA INFRAESTRUCTURA SOCIOECONÓMICA

SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA	SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META	SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Adecuación de accesos (-12) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-18) y Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-19) , Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-12) y Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (-12)	Adecuación de accesos (-12) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-18) y Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-19) , Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-12) y Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (-12)	Adecuación de accesos (-12) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-18) y Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-19) , Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-12) y Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (-12)

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2010

Sector río Upía – río Meta

Se considera que el desarrollo de las actividades de adecuación de accesos evaluados como irrelevantes, al igual que la adecuación de sitios de campamentos, la operación de campamentos, la remoción de cobertura vegetal en sitio de torre y franja de servidumbre, generen el menor cambio posible sobre la infraestructura socio-económica, dado que se pretende emplear estructuras provisionales de soporte, entre otras medidas que minimicen este deterioro.

Sector río Meta – Campo Rubiales

Se estima como Irrelevante la afectación, durante las actividades de adecuación de vías y de sitios de campamentos, así como durante la actividad de operación de los campamentos, con un valor un poco más alto pero que se mantiene como irrelevante debido a que las posibles afectaciones sobre puentes, estructura de viviendas cercas o pasos, pueden ser mitigadas y evitadas desde el diseño y actividad de negociación de predios, en la actividad constructiva, por lo tanto se estima que la afectación es puntual, fugaz y de corto plazo para la recuperabilidad. Particularmente se consideran posibles afectaciones durante las actividades de remoción de cobertura vegetal en sitio de torre y servidumbre, con un efecto irrelevante.

♦ ÁMBITOS DE PARTICIPACIÓN

CAMBIO EN LA CAPACIDAD DE GESTIÓN DE LA COMUNIDAD

Sector Chivor – río Upía

Las siguientes actividades en la etapa pre constructiva generan impactos positivos en la capacidad de gestión de las comunidades. Información a la comunidad: esta etapa genera el interés de la comunidad por gestionar proyectos sociales o económicos. La comunidad identifica en el proyecto una oportunidad de visualizar sus demandas y problemas sociales e impulsa a los líderes a pensar en algún tipo de proyecto cofinanciado o apoyado por el proyecto.

Es una etapa informativa en donde la comunidad aprende sobre el proyecto y se prepara para los posibles impactos. La calificación es positiva y de carácter importante. La negociación de predios y servidumbres: esta actividad impulsa a la comunidad a conocer a fondo procesos de negociación, aspectos legales en las servidumbres, compra y venta de predios y demás figuras jurídicas relacionadas. También mejora la capacidad de negociación e interacción con representantes de entidades públicas y privadas. El impacto es positivo y definido como importante. La contratación de personal requiere una buena gestión de la comunidad por cuanto los procesos de contratación, elección de posibles trabajadores y demás actividades se van a hacer a través de las diferentes juntas de acción comunal, lo que implica un proceso de aprendizaje y experiencia ganada para los líderes y demás miembros de la comunidad. La valoración del impacto es positiva y evaluada como **Importante (TABLA 5.45)**.

Durante la fase constructiva las siguientes actividades generan un impacto positivo en la capacidad de gestión comunitaria: Adecuación de accesos genera un impacto positivo valorado como importante, la adecuación de sitios de campamento y almacenamiento de materiales genera un impacto con una incidencia poco importante de carácter positivo. Por su parte la remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre: esta tiene una posibilidad de ocurrencia baja, es de carácter temporal, la valoración poco importante. La remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre y tiene influencia en el área puntual. En el caso de la operación de campamentos y almacenamiento de materiales genera un impacto con una incidencia poco importante y de carácter positivo, por su parte el transporte y montaje de torres: genera un impacto positivo en la capacidad de gestión de la comunidad. Es de carácter **Importante**.

TABLA 5.45 CAMBIOS EN LA CAPACIDAD DE GESTIÓN DE LA COMUNIDAD

SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA	SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META	SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Información a la comunidad (+41) , Negociación de predios y servidumbre (+32) , Contratación de personal (+41) , Levantamiento topográfico - replanteo de construcción (+20) , Adecuación de accesos (+32) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (+15) , Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (+15) , Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (+15) , Transporte y montaje de torres (+41) y Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (+21)	Información a la comunidad (+41) , Negociación de predios y servidumbre (+32) , Contratación de personal (+37) , Levantamiento topográfico - replanteo de construcción (+38) , Adecuación de accesos (+32) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (+24) , Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (+15) , Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (+41) , Transporte y montaje de torres (+28) y Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (+41)	Información a la comunidad (+42) , Negociación de predios y servidumbre (+32) , Contratación de personal (+37) , Levantamiento topográfico - replanteo de construcción (+32) , Adecuación de accesos (+32) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (+15) , Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (+15) , Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (+41) , Transporte y montaje de torres (+28) y Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (+41)

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2010

Estas actividades en general generan gran expectativa entre la población lo que activa procesos de control y verificación e impulsa el fortalecimiento de canales de comunicación con los responsables del

proyecto y con autoridades locales. Genera un fortalecimiento de la organización comunitaria por cuanto se obligan a conocer más a fondo los diferentes mecanismos de participación.

Sector río Upía – río Meta

Durante la actividad pre-constructiva, Información a la comunidad, se pretende convocar a las diferentes formas participativas, para que conozcan las etapas y actividades del proyecto, particularmente del estudio ambiental, con el fin de realizar un reconocimiento de impactos y sus respectivas medidas de manejo, de tal manera que la atención por parte de la comunidad a esta convocatoria es importante con un carácter positivo y fugaz. De la misma manera la negociación de predios iniciando la etapa constructiva, promueve la dinámica de gestión **Importante**, por parte de los propietarios en la medida en que tienen la necesidad de asesorarse sobre la posible negociación a desarrollarse, teniendo en cuenta los impactos generados o a generarse sobre sus predios, en la etapa constructiva del proyecto, particularmente en la etapa de replanteo topográfico, en la cual se determina un cambio **Importante**.

La contratación de personal facilita en las comunidades, puntos de integración y determinación de acuerdos, que generan un impacto positivo **Importante** con respecto a las rotaciones o asignaciones salariales, que involucren a las comunidades. La actividad de adecuación de vías implica una gestión comunitaria en la medida en que para el caso de este sector una serie de afectaciones indirectas por parte de otras empresas activas en la zona, han generado deterioro vial y recarga del clima social, determinando la constante veeduría comunitaria sobre el mantenimiento vial lo cual se valora como un **Importante** positivo de gestión social, transporte - montaje de Torres y en las actividades de adecuación de accesos.

Durante la adecuación y operación de campamentos se prevé una actividad de gestión comunitaria no importante en la medida en que serán iniciativas individuales dado el tiempo fugaz del desarrollo constructivo del proyecto, de esta manera los miembros del AII y AID se organizan con el fin de suministrar bienes y servicios a las personas contratadas para la obra, este impacto se considera principalmente en los campamentos que estarán ubicados en áreas cercanas los centros poblados.

Durante el traslado de partes de torres se estima que un cambio en gestión comunitaria, no importante teniendo en cuenta que las comunidades podrían estar pendientes de la contratación de bienes y servicios.

Finalmente la remoción de cobertura vegetal en los sitios de torre y en la franja de servidumbre, mantendrá una disposición de veeduría de relevancia **Importante** por parte de las comunidades del AII y AID en donde se realizará mayor extracción forestal, teniendo en cuenta la alta valoración del paisaje que constituyen en medio de un sector que ha sido ambientalmente intervenido.

Sector río Meta – Campo Rubiales

La actividad petrolera en este sector ha incidido en la organización comunitaria, como evidencia se tiene que la actividad de información a la comunidad en el momento de socialización del proyecto, atrajo una alta convocatoria y respuesta de las y los participantes de las JAC's, así como de propietarios, generando espacios de retroalimentación del proyecto así como toma de decisiones y posiciones por parte de la comunidad, que ubica una calificación de gestión **Importante** durante la actividad informativa del proyecto.

Se proyecta que durante la negociación de servidumbres en este sector se generará un cambio positivo importante en gestión comunitaria, de la misma manera durante el levantamiento topográfico. Teniendo en cuenta la existencia de negociaciones previas con el ODL, los propietarios tendrán herramientas legales o asociativas para desarrollar esta actividad, buscando un beneficio equitativo.

La actividad de contratación a personal, se presume que la comunidad considere los cupos laborales para la mano de obra no calificada de tipo local y actúe de manera proteccionista sobre estas oportunidades laborales; así mismo durante el proceso de la formulación e implementación de la

inversión social, adicionalmente las actividades de adecuación de vías de acceso y la remoción de coberturas en sitios de torres y servidumbre.

La experiencia en gestión para las comunidades del sector río Meta – Campo Rubiales, no ha sido del todo armónica, teniendo en cuenta que existen factores de conflicto principalmente asociados a necesidades básicas insatisfechas, descontento por la administración de las regalías, conflictos laborales, un número considerable de población flotante en búsqueda de oportunidades laborales que entra en competencia con la población local. La adecuación y operación de campamentos activará un cambio positivo no importante en gestión social comunitaria, e importante durante la actividad de transporte y montaje de torres, teniendo en cuenta que se emplearán las vías e infraestructura, además del potencial de riesgo.

♦ ESTRATEGIAS ADAPTATIVAS Y CULTURALES

GENERACIÓN DE EXPECTATIVAS

Sector Chivor – río Upía

En la etapa pre constructiva las siguientes actividades generan expectativas en la comunidad: Información a la comunidad: la etapa inicial de información genera gran cantidad de expectativas en la comunidad, sobretodo la relacionada con la posibilidad de mejorar la cobertura y calidad del servicio de energía eléctrica, oportunidades laborales, inversión social y mejoramiento de la infraestructura vial. El impacto es valorado como negativo por cuanto el alcance del proyecto no tiene estipulado la construcción de redes de energía eléctrica domiciliaria ni la construcción de nuevas vías, por lo que las expectativas se convierten en un impacto negativo. La contratación de personal: la posibilidad de acceder a un trabajo bien remunerado y con todas las garantías es un deseo de la mayoría de la población, por esta razón y debido a que el proyecto no requieren gran cantidad de personal para la obra, se pueden presentar situaciones de inconformismo o malestar frente al proyecto. La negociación de predios y servidumbres: genera una expectativa negativa por cuanto proyectos anteriores liderados por Chivor S.A, han dejado impactos acumulativos debido a las negociaciones, que según algunas comunidades, no han sido justas ni equilibradas. De igual forma manifiestan que algunas veces no se han hecho los pagos en los tiempos establecidos. El impacto es negativo por lo que es valorado como **Irrelevante (TABLA 5.46)**.

TABLA 5.46 CAMBIOS EN LA GENERACIÓN DE EXPECTATIVAS

SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA	SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META	SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Información a la comunidad (-27) , Negociación de predios y servidumbre (-12) , Contratación de personal (-35) , Levantamiento topográfico - replanteo de construcción (-27) , Adecuación de accesos (-33) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-18) , remoción de cobertura vegetal y limpieza de servidumbre (-34) y Recorridos de inspección y mantenimiento (-12) .	Información a la comunidad (-36) , Negociación de predios y servidumbre (-33) , Contratación de personal (-27) , Levantamiento topográfico - replanteo de construcción (-36) , Adecuación de accesos (-28) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-18) , Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-50) y Recorridos de inspección y mantenimiento (-12) .	Información a la comunidad (-30) , Negociación de predios y servidumbre (-33) , Contratación de personal (-27) , Levantamiento topográfico - replanteo de construcción (-30) , Adecuación de accesos (-33) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-18) , Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-48) y Recorridos de inspección y mantenimiento (-12) .

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2010

En la fase constructiva las siguientes actividades generan un impacto en las expectativas de la comunidad, para lo cual se evaluó en primera instancia el levantamiento Topográfico- Replanteo de Construcción, en el cual la presencia de personal vinculado al proyecto (topógrafos) en los predios del área de influencia directa genera expectativas en toda la comunidad. Las actividades generan preguntas acerca de las actividades que se están desarrollando y las que se efectuarán en un futuro. Esta actividad puede conducir a otros impactos, como la generación de conflictos y cambio en el ambiente social. El impacto es negativo, reversible, recuperable y con una posibilidad alta de ocurrencia Por su parte la

adecuación de accesos: uno de los aspectos más sensibles de la comunidad es la infraestructura vial, por lo que esta actividad puede generar expectativas de mejora o construcción de nuevos accesos a las veredas del AID; Esta situación es especial en las veredas San José del Chuy y El Carmen, sin embargo es una constante en toda el AID del proyecto. El impacto es negativo moderado. En cuanto a la adecuación de campamento y almacenamiento de materiales: la generación de expectativas entre la comunidad es amplia ya que campamentos que van albergar entre 50 y 250 personas, son espacios nuevos para el territorio y por ende para la población. Puede generar expectativa en cuanto a la posibilidad de ofrecer bienes y servicios, o de oportunidades laborales. La calificación del impacto es de carácter negativo e irrelevante. En el caso de remoción de cobertura vegetal y limpieza de servidumbre la expectativa de la comunidad con respecto a esta actividad es grande ya que la protección de las fuentes de agua y de bosques es una prioridad para la población del sector Boyacá. La actividad genera un impacto negativo en las expectativas y es valorado como **Importante**.

En la etapa de Operación y mantenimiento las siguientes actividades pueden generar cambios en la generación de expectativas, se consideran los recorridos de inspección y mantenimiento: los recorridos de inspección pueden generar expectativas en cuanto a la posibilidad de contratar mano de obra no calificada en la región. Teniendo en cuenta que el personal requerido es mínimo y el impacto es negativo, reversible, recuperable y valorado como no importante.

Sector río Upía – río Meta

La generación de expectativas corresponde a aquellos activadores de inquietud en las comunidades por factores externos o diferentes a su cotidianidad, en la etapa pre-constructiva, la información a la comunidad facilita la información en primera fuente sobre el tipo de proyecto, objetivos y alcances. Adicionalmente en las tres etapas del proyecto partiendo de la etapa de información a la comunidad se generaron expectativas moderadas en este sector, dada la constante actividad por ejecución de proyectos petroleros en la zona, propiciando mecanismos importantes de organización en las comunidades en torno a la satisfacción en temporalidad fugaz de la demanda de los empleados ubicados en sitios de campamentos en el AII o AID.

La naturaleza de un proyecto eléctrico emergente, que no dimensiona un alcance de beneficio comunitario directo, genera desacuerdos entre la comunidad, teniendo en cuenta que este sector cuenta con malas condiciones de abastecimiento de energía pese a que tiene amplias coberturas de servicio en el AID, catalogando la expectativa de suministro de energía como un aspecto latente entre la comunidad. El carácter es negativo de importancia **Moderada**, persiste en la negociación de predios y constantes replanteos o levantamiento topográfico, teniendo en cuenta que el paso de la línea entraría a limitar la dinámica de productividad, particularmente en cultivos de palma, aspecto que en el momento de las negociaciones de predios podría considerar concertación económica con respecto a la afectación prevista.

La contratación de personal activará expectativas negativas, teniendo en cuenta la presencia de campamentos que albergarán gran densidad de mano de obra calificada, de manera comparativa con la baja cantidad de personal contratado del AID. Se considera un alcance de expectativas irrelevante durante la adecuación de campamentos el uso de vías que están asociados a esta disposición. Sin embargo con respecto a las afectaciones en vías que posiblemente se generen, existe un nivel de expectativas moderadas ya que las comunidades pueden llegar a esperar adecuaciones permanentes de las vías. Sin duda alguna en este sector la remoción de cobertura vegetal en la servidumbre presentan una consideración **Moderado**, dado que se ha controlado la expectativa en una etapa previa de negociaciones teniendo en cuenta que estos sectores carecen de recursos hídricos asociados a los ecosistemas de morichal o de montaña, que son escasos en este sector dada la intervención ambiental por la actividad petrolera y agropecuaria. Finalmente, desarrollando la etapa de mantenimientos anuales, de acuerdo a los requerimientos de personal para laborar en estas actividades se presume un nivel de expectativas irrelevantes.

Sector río Meta – Campo Rubiales

Las experiencias acumuladas en relación a este tipo de proyectos lineales, particularmente el ODL son en términos generales positivas por la disposición de mano de obra local; que sin embargo se contraponen a la disposición laboral baja del proyecto de la línea eléctrica 230 kV con expectativas negativas, que se desarrollará durante la actividad de información a la comunidad.

A partir de la inversión social que se desarrolla en el área, exceptuando casos particulares en que propietarios de predios no lograron dimensionar los impactos del trazado del tubo por sus predios y se quedaron cortos en las afectaciones presupuestadas, principalmente de las actividades agropecuarias y de proyección turística que no se consideraron en los términos de las negociaciones de servidumbres, y adecuación de accesos situación que prevé expectativa y prevención.

De otra parte, el tema de la insatisfacción de necesidades básicas entre ellas la electrificación genera una situación de conflicto debido a que las expectativas desfasan el alcance y la naturaleza del proyecto, en consecuencia un constante proceso de información y comunicación a la comunidad minimizaría el impacto pero no lo controlaría por completo.

Durante todas las etapas del proyecto, particularmente frente a las expectativas de la comunidad en la adecuación de sitios de campamento, la remoción de cobertura vegetal en sitios de torres y lugar de servidumbre, prevén cambios severos. Por su parte con un efecto irrelevante en los recorridos de inspección de la etapa operativa, por las posibles contrataciones de mano de obra.

Así mismo las expectativas son moderadas en las actividades de contratación del personal teniendo en cuenta que son pocos empleos para los habitantes del área de influencia y la distribución de los empleos generará gestión comunitaria. El levantamiento topográfico implicaría expectativas moderadas, teniendo en cuenta que no son consideradas las afectaciones a los predios, e inconvenientes en la adquisición de permisos para los ingresos a los predios, lo cual implica un proceso de compensación directa con los propietarios que tenga en cuenta también el efecto moderado generado por la actividad ingreso a los predios privados a tenerse en cuenta, además de las adecuaciones para las negociaciones.

La adecuación de los sitios de campamento considera un nivel de expectativas irrelevante, teniendo en cuenta que a las comunidades principalmente de los centros poblados se les informe. Mientras la remoción de cobertura vegetal genera un impacto moderado, proyectando que se retirará cobertura vegetal en un sector donde el recurso ambiental es escaso y afectación directa a la flora y fauna asociada, además de los interrogantes del uso que se le dará a la madera. Por último, desarrollando la etapa de mantenimientos anuales, de acuerdo a los requerimientos de personal para laborar en estas actividades se presume un nivel de expectativas no importante.

GENERACIÓN DE CONFLICTOS**Sector Chivor – río Upía**

En la etapa pre constructiva las siguientes actividades pueden producir conflictos sociales, en primer lugar la negociación de predios y servidumbres en la que inciden factores como la falta de acuerdos en cuanto los parámetros de la negociación, valores a pagar, fechas y condiciones de pago o afectaciones permanentes a los predios, pueden ser elementos potencialmente dinamizadores de conflictos sociales. La calificación del impacto es negativa y de carácter Irrelevante. En la contratación de personal los criterios de selección, como la contratación de personal pueden ser causas de conflictos sociales, no sólo entre comunidad y proyecto sino también entre los mismos pobladores.

En la etapa constructiva las siguientes actividades pueden generar conflictos el levantamiento topográfico y replanteo de construcción: tiene una calificación negativa y es irrelevante. La adecuación de accesos: actividad que genera un impacto negativo en las relaciones sociales, es valorada como irrelevante (**TABLA 5.47**).

TABLA 5.47 CAMBIOS EN LA GENERACIÓN DE CONFLICTOS

SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA	SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META	SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Negociación de predios y servidumbre (-14), Contratación de personal (-13), Levantamiento topográfico - replanteo de construcción (-24), Adecuación de accesos (-12), Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-12), Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-24), Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-13), Transporte y montaje de torres (-12) y Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (-26) y Recorridos de inspección y mantenimiento (-12).	Negociación de predios y servidumbre (-29), Contratación de personal (-20), Levantamiento topográfico - replanteo de construcción (-21), Adecuación de accesos (-16), Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-12), Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-30), Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-13), Transporte y montaje de torres (-12) y Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (-57) y Recorridos de inspección y mantenimiento (-12).	Negociación de predios y servidumbre (-34), Contratación de personal (-16), Levantamiento topográfico - replanteo de construcción (-25), Adecuación de accesos (-15), Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-12), Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-24), Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-13), Transporte y montaje de torres (-12) y Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (-26) y Recorridos de inspección y mantenimiento (-12).

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2010

La adecuación de sitios de campamento y almacenamiento de materiales: esta actividad genera impacto negativo, valorado como irrelevante, es recuperable, reversible y de baja magnitud, en tanto la operación de sitios de campamentos y almacenamiento de materiales generan un impacto negativo de carácter irrelevante. En el caso de transporte y montaje de torres: genera un impacto positivo en la capacidad de gestión de la comunidad: esa actividad puede ser un detonador de conflictos sociales, y es de carácter irrelevante. La remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre: genera un impacto negativo en las relaciones sociales ya que puede ser un animador de conflictos sociales. Para la remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre: se tiene un impacto negativo en las relaciones sociales, por lo que es valorado como moderado: Es la actividad que más conflictos puede generar debido a las potenciales afectaciones que se puedan dar en los nacimientos, fuentes de agua o zonas de importancia ecológica. Durante la etapa operación y mantenimiento se pueden presentar conflictos sociales en los recorridos de inspección y mantenimiento por lo que es valorado como negativo con una por lo que es evaluado como poco importante.

Sector río Upía – río Meta

En términos generales la generación de conflictos tiene un alto potencial, en todas las actividades y etapas del proyecto. El mayor potencial de conflicto está dado en la etapa pre-constructiva y constructiva, particularmente en el momento de la negociación de los predios con efecto moderado. La Contratación a Personal tiene un efecto irrelevante teniendo en cuenta que los alcances y objeto del proyecto no requerirán gran cantidad de mano de obra no calificada, en esta medida las JAC's determinarán la prioridad en asignación de empleos, que en algún momento determinará momentos de tensión entre las comunidades, de acuerdo a sus niveles de organización social y de cohesión. Se determina que la etapa de replanteo puede generar conflicto con efecto negativo, particularmente con los propietarios, teniendo en cuenta que en algunos predios los replanteos no consideren una negociación previa o adquisición de permisos.

El control de tránsito de vehículos mediante adecuaciones de accesos implica un cambio irrelevante que incluye un potencial de afectación de las vías e infraestructuras. De la misma manera persiste el potencial de conflicto con impacto irrelevante en las actividades de adecuación de sitios de campamentos, operación de campamentos, remoción de cobertura vegetal, transporte y montaje de torres, recorridos y mantenimiento, y de acuerdo al manejo de estos cambios, este potencial puede disminuir o maximizarse.

La remoción de cobertura vegetal en sitio de servidumbre, sin duda alguna es la que generaría un clima social y posibles situaciones de conflicto severo con la comunidad de este sector, ante la escasez de

ecosistemas estratégicos conservados y posibles tramites de la corporación para la ejecución de los recursos de compensación.

Sector río Meta – Campo Rubiales

La menor valoración de este impacto se encuentra durante la contratación de mano de obra, teniendo en cuenta que en la información a la comunidad donde se disminuyeron las expectativas, así mismo durante la adecuación accesos con impacto irrelevante de la misma manera la adecuación de campamentos, la remoción de coberturas vegetales en sitio de torre y transporte y montaje de torres; en la medida en que ya se han familiarizado las comunidades con las obras y el tema eléctrico.

Se estima que la negociación de predios sea un aspecto coyuntural y definitivo para generar un ambiente propicio durante la construcción de la línea teniendo en cuenta que posterior a las negociaciones, durante la etapa constructiva o de operación puede incurrirse en afectaciones en los predios, que implican términos de negociaciones posteriores. Otro potencial de conflictos se determina al interior de las vías veredales o de los predios por el deterioro o uso de vías no autorizadas para los accesos al área de las obras o desplazamientos durante la operatividad de campamentos, con un potencial de conflicto estimado como irrelevante.

Finalmente se estima que el levantamiento topográfico durante las labores de replanteo implica una valoración moderada, ante los requerimientos de pagos de servidumbres por afectaciones. La actividad que puede generar un conflicto moderado considerable es remoción de cobertura vegetal en el área de servidumbre. Lo recorridos y mantenimiento ocasionarían un efecto potencial de conflicto, y de acuerdo al manejo de contratación de mano de obra local y disminución en el daño a los accesos, este potencial puede disminuir o maximizarse.

CAMBIO EN EL AMBIENTE SOCIAL

Sector Chivor – río Upía

En la etapa pre constructiva las siguientes actividades generan cambios en el ambiente social, se considera que desde la fase informativa se genera un nuevo ambiente en la comunidad debido a la expectativa que trae un proyecto de infraestructura. El proyecto es visto como un elemento negativo, ya que para la comunidad el proyecto puede generar posibles afectaciones a los predios, al medio ambiente y en general a la infraestructura social y productiva es considerado como irrelevante. La contratación de personal puede generar un clima negativo en el ambiente social de la comunidad ya que las expectativas son más amplias que los beneficios que esta actividad pueda dejar para la población. El poco personal que será utilizado en el proyecto potencialmente puede llevar a conflictos internos, ya que los puestos van a ser muy competidos.

Se trata de un impacto temporal, negativo y valorado como moderado. La negociación de predios y servidumbres genera cambios en el ambiente social debido a la posible ocurrencia de potenciales daños en sus predios o en las actividades productivas que desarrollan. La comunidad no cree que los daños y cambios en las actividades productivas no sean compensados por los pagos de servidumbre o compra de terrenos por parte del proyecto. De igual forma hay expectativas por el no cumplimiento de acuerdos y el desarrollo de negociaciones injustas. Para el sector de Boyacá el ambiente social por esta actividad es negativo por lo que es considerado **Poco Importante**.

Durante la fase constructiva el levantamiento topográfico y replanteo de construcción implica el ingreso a predios, la presencia de personal extraño en las veredas, y la posible afectación de cercas u otros elementos del territorio, pueden afectar de forma negativa el ambiente social. El impacto que se tiene es irrelevante y temporal. Por su parte la adecuación de sitios de campamentos y almacenamiento de materiales: la presencia de un campamento en el AID o AII del proyecto genera sensación de inseguridad, malestar y presión demográfica. El impacto es negativo, moderado. La operación de sitios de campamentos y almacenamiento de materiales: los campamentos van albergar a personas ajenas a la

región, la presencia de container, maquinaria y demás elementos del campamento pueden crear un ambiente molesto para la comunidad; El cambio es de carácter **Moderado**.

La remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre, el cambio en el paisaje, el descapote, la tala y demás cambios en el ambiente pueden afectar el ambiente social de la comunidad; El impacto es negativo con una calificación moderada. La excavación, cimentación, relleno y compactación de materiales, son actividades que generan cambios en el ambiente social de manera negativa debido a las incomodidades que pueden generar las obras; La calificación para es irrelevante y reversible. El transporte y montaje de torres- ensamblaje e izado de torres: el paso de maquinaria, de torres, vehículos y personal en la labor de transporte y montaje de torres genera malestar e inseguridad en el ambiente social.

El impacto generado por estas actividades es negativo, permanente, pero recuperable. Por su parte la remoción de cobertura vegetal y limpieza de servidumbre: el cambio en el paisaje, el descapote, la tala y demás cambios en el ambiente pueden afectar el ambiente social de la comunidad; El impacto es negativo, valorado como severo. Tendido de cables: genera un cambio negativo en el ambiente social debido a que se generan procesos de contaminación visual. Sumado a esto las obras, el paso de personal extraño y otros aspectos repercuten de forma directa en el ambiente social; El impacto es negativo de carácter **Irrelevante** (TABLA 5.48).

Durante la etapa de Operación y Mantenimiento la actividad de inspección y mantenimiento puede generar un impacto negativo en el ambiente social ya que la presencia de personal extraño en los predios y veredas, puede molestar e interrumpir el normal desarrollo de las actividades llevadas a cabo por las comunidades. El impacto es negativo de carácter temporal, reversible y recuperable y es valorado como **Poco Importante**.

TABLA 5.48 CAMBIOS EN EL AMBIENTE SOCIAL

SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA	SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META	SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Información a la comunidad (-22), Negociación de predios y servidumbre (-22), Contratación de personal (-30), Levantamiento topográfico - replanteo de construcción (-23), Adecuación de accesos (-32), Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-26), Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-35), Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-45), Excavación (-13), Cimentación (-13), Relleno y Compactación (-13), Transporte y montaje de torres (-23), Ensamblaje e izado de torres - montaje de aisladores y accesorios (-23), Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (-53), Tendido de cables (operación de patio de tendido) (-16) y Recorridos de inspección y mantenimiento (-20).	Información a la comunidad (-34), Negociación de predios y servidumbre (-32), Contratación de personal (-31), Levantamiento topográfico - replanteo de construcción (-23), Adecuación de accesos (-25), Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-26), Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-35), Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-39), Excavación (-13), Cimentación (-13), Relleno y Compactación (-13), Transporte y montaje de torres (-23), Ensamblaje e izado de torres - montaje de aisladores y accesorios (-23), Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (-57), Tendido de cables (operación de patio de tendido) (-16) y Recorridos de inspección y mantenimiento (-23).	Información a la comunidad (-38), Negociación de predios y servidumbre (-36), Contratación de personal (-27), Levantamiento topográfico - replanteo de construcción (-27), Adecuación de accesos (-25), Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-26), Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-28), Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-39), Excavación (-13), Cimentación (-13), Relleno y Compactación (-13), Transporte y montaje de torres (-23), Ensamblaje e izado de torres - montaje de aisladores y accesorios (-23), Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (-53), Tendido de cables (operación de patio de tendido) (-16) y Recorridos de inspección y mantenimiento (-20).

FUENTE: GRUPO DE TRABAJO GEOINGENIERÍA S.A., 2010

Sector río Upía – río Meta

La labor de socialización del proyecto llevó a la comunidad la información sobre alcances y objetivos del proyecto disminuyendo el nivel de expectativas con respecto al número de empleos, beneficios de inversión social de tipo voluntaria, ausencia de regalías y ausencia de suministro energético domiciliario. Sin embargo ante estas limitantes del proyecto se genera un ambiente social moderado que es variable

dependiendo si el AID cuenta con el servicio de energía, se tiene que particularmente en el municipio de Tauramena se ha realizado una constante gestión con la institución municipal con el fin de generar alternativas de mejoramiento del suministro energético independientes de la línea eléctrica de 230 kV proyectada. Otros puntos críticos corresponden a los impactos a desarrollarse durante la actividad productiva corresponden a un cambio irrelevante pero persistente es el de levantamiento topográfico, la negociación de predios con una calificación moderada, que se realizará de manera individual, lo cual puede generar tensión al interior de la comunidad, particularmente entre los propietarios con quienes se negocie, y no estén conforme comparativamente con las negociaciones con otros propietarios.

Durante la Contratación a Personal se considera moderado, ante la disponibilidad de pocos cupos laborales para mano de obra calificada en el AID y calificada en el AII. La ubicación de la actividad de adecuación de vías con moderado, adecuación y operación de sitios de campamento en áreas cercanas a los centros poblados pueden desencadenar situaciones de tensión social o conflicto moderado por la competitividad de suministro de bienes y servicios, además de interponer influencias culturales externas que pueden estar en orientación diferente a las del AID y AII.

Adicionalmente la valoración ambiental de los recursos naturales por parte de las comunidades del AII y AID determina conflicto social, moderado y severo por oposición al retiro y manejo del material vegetal extraído del área, teniendo en cuenta que el remanente ambiental es considerado en el área de gran importancia para la conservación. Las actividades de finalización constructiva y ajustes pre-operativos constituidas por excavación, cimentación, relleno, transporte, montaje y tendido de cables para las torres, tienen un cambio latente en el clima social; sin embargo es poco perceptible o irrelevante. Teniendo en cuenta que es inevitable que estas actividades dejen de llamar la atención o alertar a la comunidad, en el sentido de prevenir cualquier afectación a la infraestructura socioeconómica y social, así como el tema de empleo local.

Sector río Meta – Campo Rubiales

Los conflictos con la comunidad pueden cambiar drásticamente el buen clima social que permita el desarrollo del proyecto; particularmente en el municipio de Puerto Gaitán al momento de la actividad informativa, se obtiene una respuesta característica de un mal clima social, proyectado a todo el sector de influencia, debido a que los alcances del proyecto no determinan la satisfacción del suministro energético domiciliario; la posición de la comunidad e instituciones es claro en cuanto no hay claras evidencias de aceptación al paso de la línea eléctrica desconociendo la necesidad de suministro energético para considerar el desarrollo agropecuario municipal, que no satisface el estado, pero tampoco apoya en gestión la empresa privada, además del desconocimiento de los proyectos energéticos que se están desarrollando en el área.

En Puerto Gaitán y predios de la vereda Alto Yucao del municipio de Puerto López se encuentra una posición negativa moderada por parte de los propietarios para llegar a negociación de predios, ante la alteración de las actividades agropecuarias. En este aspecto los replanteos topográficos serían los más significativos en la medida en que se logra concertación con los propietarios trazando en los lugares de menor afectación posible, de lo contrario se seguiría estimando un clima social desfavorable durante esta actividad.

El aspecto laboral en las AID, suele ser sin duda alguna uno de los mayores atractivos particularmente para las JAC's del AID; pese a la poca disposición de empleo de mano de obra no calificada a generarse en el AID comparado con los empleos de mano de obra calificada que se ubicarán en campamentos, esta situación dispondría un clima social negativo moderado en promedio.

Las actividades constructivas pueden ocasionar un cambio negativo moderado, específicamente durante la actividad de remoción de cobertura vegetal en sitio de torre y severo en el área de servidumbre, porque se puede generar una alteración no deseada de los aspectos sociales y actividades cotidianas de la población en su relación dependiente del entorno ambiental, pese a que esta afectación de la franja de 32

m sea negociada con los propietarios y compensada en los recursos económicos considerados para tal fin.

Los menores cambios aunque moderados, que sin duda alguna se activan por las expectativas mencionadas y clima social crítico de este sector, se tienen durante los levantamientos topográficos, la adecuación de vías que serán parciales por la misma actividad tendrán un cambio negativo moderado debido a que las comunidades previamente esperan un mejoramiento definitivo de vías. La adecuación y operatividad de campamentos tiene efecto en el clima social, debido a que la comunidad considere que los empleados tomen algún tipo de residencia en el sector y compitan con la oferta laboral petrolera.

Durante las actividades de finalización de la construcción, excavación, cimentación y relleno, transporte y montaje, así como el ensamble, tendidos prevén impactos constantes en el clima social del sector, particularmente en Puerto Gaitán, con menor efecto en Puerto López, con un carácter negativo irrelevante. La etapa de recorridos en la etapa operativa y de mantenimiento tiene un impacto en el clima social de carácter negativo irrelevante, por inquietudes con respecto a contratación de mano de obra y utilización de accesos.

♦ PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

ALTERACIÓN DE ÁREA CON POTENCIAL ARQUEOLÓGICO

Si bien no se encontraron hallazgos a lo largo del trazado esto no significa que no exista potencial arqueológico, porque tal como se describe en el capítulo tres existe evidencia de presencia de culturas prehispánicas en el área de estudio. De tal forma para el sector Chivor - río Upía existen áreas con potencial medio y bajo debido a la posibilidad de usos como Rituales-zonas de cacería, Zonas de aprovisionamiento de recursos vegetales (cultivos o recolección), Zonas de asentamiento y de cultivo y Zonas utilizadas para la cacería (Peces y reptiles) y recolección de frutos, pero el mayor potencial radica en la áreas de Terrazas Aluviales altas, donde el efecto de la intervención de suelo respecto a posibles hallazgos, constituye un cambio negativo, de magnitud media, irreversibles de efecto directo y con probabilidad de ocurrencia media, cuya importancia obtenida fue **Moderada (Tabla 5.49)**.

Para los sectores río Upía – río Meta y río Meta – Campo Rubiales existe un bajo potencial por potenciales usos de Zonas utilizadas para la cacería (mamíferos y reptiles) y recolección de frutos, pero al igual que para el sector Chivor – río Upía las áreas de Terrazas Aluviales Altas, constituyen un alto potencial, respecto al cual la calificación en la misma medida fue **Moderada**.

TABLA 5.49 ALTERACIÓN DEL ÁREA CON POTENCIAL ARQUEOLÓGICO

SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA	SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META	SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES
Adecuación de accesos (-36) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-36) , Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-36) , Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-36) , Excavación (-36) y Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (-27) .	Adecuación de accesos (-36) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-36) , Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-36) , Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-36) , Excavación (-36) y Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (-27) .	Adecuación de accesos (-36) , Adecuación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-36) , Operación sitios de campamentos y almacenamiento de materiales (-36) , Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre (-36) , Excavación (-36) y Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre (-27) .

FUENTE: GRUPO DE TRABAJO GEOINGENIERÍA S.A., 2010

5.5 CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS

El desarrollo de actividades antrópicas ocasiona cambios en el ambiente entendido como los recursos naturales sobre los que incide directamente, cuyos efectos pueden ser simples o acumulativos entre otras

características evaluadas anteriormente. Entendiendo que los cambios son acumulativos cuando una segunda perturbación ocurre en un lugar antes que el ecosistema pueda recuperarse de los efectos de una primera perturbación¹, se presenta un breve análisis de estos impactos identificados por componente, que a pesar de ser un criterio con incidencia marcada en el efecto del impacto tanto positivo como negativo tienen la capacidad de ser absorbidos por el proyecto, mediante la internalización de los costos en los que se incurriría para darle manejo a cada uno de los identificados como acumulativos de carácter negativo, que se incluyen en el Plan de Manejo del presente estudio.

Este tipo de efecto fue calificado mayoritariamente en el componente Social, en el que se identificaron como impactos acumulativos durante la pre-construcción y con diferente magnitud a lo largo del proyecto: el *Cambio en la capacidad de gestión de la comunidad*, la *Generación de expectativas* y el *Cambio en el ambiente social*. Adicionalmente el proceso de adecuación de campamentos implica *Cambios en las actividades productivas* que son asumidos mediante el desarrollo de proyectos pactados entre la comunidad y Responsabilidad Social de PEL, así como mediante la negociación de predios y servidumbres.

Particularmente para el sector río Meta – Campo Rubiales se presenta una condición relacionada con *Cambios en la dinámica poblacional*, en la *Dinámica del empleo* y en la *Demanda y oferta de servicios sociales y públicos* durante el proceso de contratación debido a la actividad petrolera que impulsa movimientos de personas en busca de empleo que al instalarse demandan bienes y servicios, que también es manejado mediante programas contemplados por Responsabilidad Social de PEL, en donde involucra política de contratación y manejo de expectativas mediante medidas de información, comunicación y/o capacitación a la comunidad asentada en el área de influencia directa, apoyado en organizaciones locales.

Para el componente Abiótico esta tendencia de impactos se da principalmente en actividades como *Generación de procesos erosivos*, y *Generación de fenómenos de remoción en masa durante la Adecuación de Accesos*, así como resultado de la *Remoción de cobertura vegetal y limpieza en servidumbre*, *Cambios en la estabilidad de las márgenes hídricas*, principalmente en los sectores Chivor – río Upía y río Meta – Campo Rubiales teniendo en cuenta que las características del relieve y la presencia de pendientes para el primer sector, así como la geomorfología que le da origen al relieve colinado en el último sector favorecen la aparición de fenómenos de erosión que posteriormente se convierten en fenómenos de remoción. Por su parte para el componente Biótico los *Cambios en la composición de la fauna silvestre son acumulativos* en actividades como Remoción de cobertura vegetal, limpieza y descapote en sitios de torre debido a que se reemplaza por completo y de forma permanente las condiciones naturales de hábitat en dichos sitios, así como en cercanías donde el vano implique la remoción de cobertura vegetal por ahuyentamiento indefinido de la fauna.

Una vez analizados los cambios negativos acumulativos que en ningún caso exceden de importancia Moderada, siguen aquellos que debido a la conjugación de criterios como la magnitud, la resiliencia o capacidad autónoma de regeneración y la probabilidad de ocurrencia, han obtenido una calificación de importancia Severa alcanzando valores máximos para el sector Chivor – río Upía (-69/-61) en relación al componente abiótico y biótico, representado en los Cambios en la calidad visual sobre la variable de Paisaje y Cambio en la disponibilidad de hábitats, en los cuales la afectación más representativa incide sobre la cobertura boscosa que predomina en el escenario natural y constituye fuente de hábitats no solo para especies faunísticas sino también para la epífitas y plantas no vasculares o briófitas representadas en musgos, líquenes y lianas entre otros de variada representación en los bosques de este sector.

En el caso del componente socioeconómico la importancia severa fue asociada a la variable de Estrategias Adaptativas y Culturales debido al efecto negativo esperado en relación a la Generación de expectativas Vs. el alcance del proyecto, así como los cambios en el ambiente social, por efectos como la

¹ Junta de Calidad Ambiental Comité Especial para la Evaluación y Recomendación de Mejoras al Proceso de Evaluación Ambiental. Consulta realizada Noviembre de 2010 en: <http://www.gobierno.pr/NR/rdonlyres/9B87E274-A8B4-4C43-87BC-5B23F4F9B743/0/ImpactosAcumulativos.pdf>

fluctuación en la dinámica poblacional de las cabeceras municipales. Si bien, estos cambios fueron calificados con importancia Severa (-54), serán absorbidos por el proyecto mediante el programa de Gestión Social, Educación y Capacitación a la comunidad, mediante la formulación de fichas incluidas en el Plan de Manejo, así como el seguimiento a acuerdos pactados y negociaciones establecidas con propietarios, comunidades y autoridades locales a través de veedurías locales, interventoría del proyecto, seguimiento por parte de las autoridades locales y la gestión de Responsabilidad Social Empresarial de PEL.

Respecto al componente biótico, los cambios en la abundancia y diversidad de la cobertura vegetal para los tres sectores, así como el cambio en la abundancia y diversidad de especies epífitas evaluado puntualmente para el sector Chivor - río Upía son incorporados al proyecto en la medida que se generan medidas de compensación por aprovechamiento de cobertura vegetal, pactado con las respectivas autoridades.

Adicionalmente, a los cambios negativos esperados, se tiene un impacto positivo de gran relevancia desconocido en la calificación de impactos, representado en el efecto benéfico para la calidad atmosférica que tendrá la disminución de gases efecto invernadero emitidos al ambiente debido a la sustitución de tecnología que permitirá reemplazar la planta de autogeneración que opera con ACPM y crudo pesado de Rubiales, por una tecnología que puede ser considerada limpia, como lo es la generación de energía hidroeléctrica.

5.5.1 INCIDENCIA DE LOS CAMBIOS IDENTIFICADOS COMO ACUMULATIVOS

Tomando como punto de partida las condiciones existentes en campo, así como la evaluación de impactos ambientales, se presenta a continuación un análisis de aquellos calificados como severos para el componente biótico representados en el cambio de la abundancia y la biodiversidad de la cobertura vegetal, que son internalizados desde el punto de vista de la compensación forestal y cuyo manejo y efecto se distribuye en el tiempo que tarda la regeneración de plantaciones objeto de compensación, sin embargo existe un efecto acumulativo no evaluado que consiste en considerar el individuo (árbol) como bien, despreciando el servicio ambiental prestado por este en términos de captura o sumidero de CO₂.

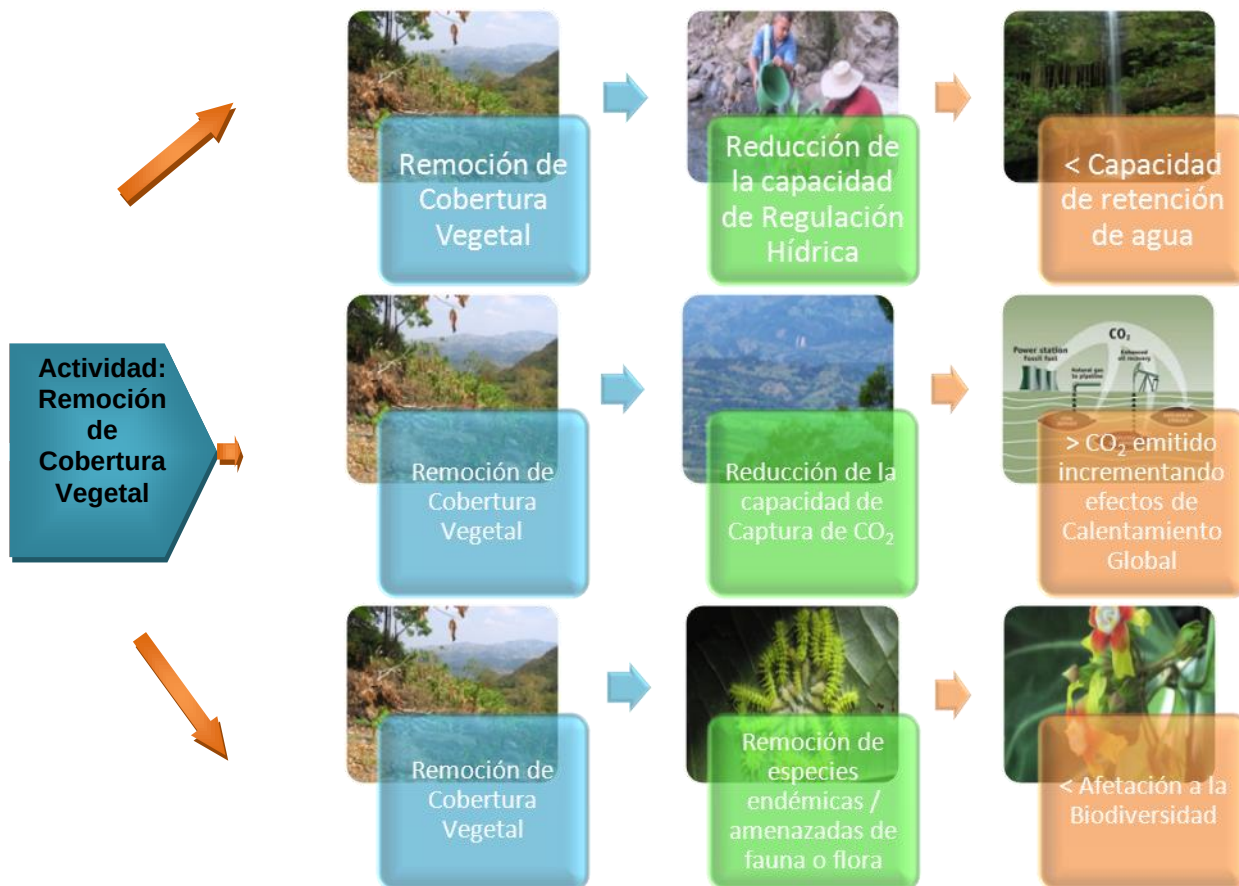
Por su parte respecto al componente abiótico se identificó como severo el cambio esperado en el paisaje en términos de modificación de la calidad visual, que como efecto secundario pudiese llegar a afectar el potencial de proyectos con fines turísticos y/o eco-turísticos existentes en el área de influencia directa, partiendo del hecho que se requiere estar a una proximidad tal que le permita a un turista o residente visualizar la línea eléctrica y percibir el efecto producido por el cambio en el entorno natural.

5.5.2 ANÁLISIS DE EFECTOS SECUNDARIOS POR CAMBIO EN LA ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE LA COBERTURA VEGETAL

La actividad de remoción de cobertura vegetal puede ocasionar por una parte, reducción en el servicio ambiental prestado principalmente por las unidades de bosque, que consiste en la captura de CO₂ del aire y su conversión en O₂, por la otra, puede incidir en la función de regulación hídrica, debido a la capacidad de captura y retención que pueden ofrecer las especies de bromelias presentes en el sector Chivor – río Upía, no obstante, es necesario analizar si la magnitud de estos impactos amerita ser considerados como externalidades (**FIGURA 5.1**).

♦ **IMPACTO NEGATIVO OBJETO DE ANÁLISIS: REMOCIÓN DE COBERTURA VEGETAL – CAMBIO DE USO TEMPORAL**

El transecto sobre el cual se realizará aprovechamiento de cobertura vegetal para la línea eléctrica cuenta a lo largo de los 248 Km, se presenta en la **TABLA 5.50**, a partir del cual se consideraron las unidades de cobertura más representativas para el cálculo de biomasa y la consecuente obtención de CO₂.

FIGURA 5.1 ESQUEMA SIMPLIFICADO CAUSA – RAÍZ PARA EL ANÁLISIS DEL EFECTO RELACIONADO CON EL CAMBIO EN LA ABUNDANCIA Y DIVERSIDAD DE LA COBERTURA VEGETAL

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2010

Para cuantificar el cambio de uso del suelo temporal generado en las diferentes coberturas se establecieron las áreas para cada una, según el aprovechamiento forestal referido en el capítulo 3 de la línea base.

TABLA 5.50 ÁREA POR TIPO DE COBERTURA REMOVIDA

UNIDAD DE COBERTURA		ÁREA (Ha)	% DEL ÁREA TOTAL DE REMOCIÓN
Territorios artificializados	Tejido urbano continuo	Unidad No Cartografiable	0
	Subestación generadora de energía	0,13	0,08
Territorios agrícolas	Mosaico de pastos y espacios naturales	13,39	7,41
	Pastos limpios	95,23	52,70
Bosques y áreas seminaturales	Bosque denso de tierra firme	1,20	0,67
	Bosque abierto de tierra firme	33,34	18,45
Áreas con vegetación herbácea y arbustiva	Vegetación secundaria	35,89	19,86
Superficies de agua	Ríos	1,51	0,84
Total sector Chivor – río Upía		180,72	100

UNIDAD DE COBERTURA		ÁREA (Ha)	% DEL ÁREA TOTAL DE REMOCIÓN
Territorios artificializados	Tejido urbano continuo	Unidad No Cartografiable	0
Territorios agrícolas	Mosaico de pastos y espacios naturales	7,66	0,95
	Cultivo de palma	29,15	3,61
	Cultivo de arroz	3,14	0,39
	Pastos limpios	142,41	17,62
	Pastos enmalezados	4,38	0,54
Bosques y áreas seminaturales	Bosque denso de tierra firme	7,24	0,90
	Bosque abierto de tierra firme	18,85	2,33
	Bosque abierto inundable	25,59	3,17
	Bosque de galería	45,35	5,61
	Plantación forestal	1,17	0,15
Áreas con vegetación herbácea y arbustiva	Herbazal denso de tierra firme	132,01	16,33
	Herbazal denso inundable	351,96	43,55
	Vegetación secundaria	31,76	3,93
Superficies de agua	Ríos	7,45	0,92
Total sector río Upía – río Meta		808,20	100,00
Territorios artificializados	Infraestructura petrolera	Unidad No Cartografiable	0
Territorios agrícolas	Cultivo de palma	13,56	1,36
	Pastos limpios	131,75	13,26
Bosques y áreas seminaturales	Bosque abierto inundable	8,55	0,86
	Bosque de galería	104,62	10,53
	Morichal	36,48	3,67
Áreas con vegetación herbácea y arbustiva	Herbazal denso de tierra firme	671,84	67,59
	Herbazal denso inundable	18,12	1,82
	Vegetación secundaria	4,43	0,45
Superficies de agua	Ríos	4,58	0,46
Total sector río Meta – Campo Rubiales		993,97	100,00
Total Línea Eléctrica		1983,71 Ha	-

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2010

De la anterior **TABLA 5.50** se observa que el mayor aprovechamiento por intervención de área lineal (a lo largo del trazado de la línea eléctrica) para el sector Chivor – río Upía corresponde a la unidad de Pastos Limpios con un equivalente de 52,7%, seguido de Vegetación Secundaria con un porcentaje de 19,86% y por último la unidad de Bosque abierto de tierra firme en 18,45 %. Por su parte el para el sector río Upía – río Meta, se tienen las siguientes condiciones de aprovechamiento: Herbazal denso inundable en proporción del 43,5%, Pastos Limpios 17,62%, Herbazal denso de tierra firme 16,33%. Finalmente en el sector río Meta – Campo Rubiales, el aprovechamiento forestal se dará principalmente sobre las unidades de cobertura de Herbazal denso de tierra firme 67,59%, Pastos limpios 13,26% y Bosque de Galería 10,53%.

De acuerdo con lo anterior, se tiene que los impactos no considerados en la evaluación de impactos, que pueden ser objeto de valoración económica por externalidades son:

- Cambio de unidades de cobertura como sumidero de CO₂
- Cambio en la composición de epífitas como retenedoras de humedad
- Cambio en la Biodiversidad

Partiendo de la condición anteriormente planteada, se analizará a continuación la relevancia de cada uno de estos impactos para identificar la necesidad o no de realizar valoración económica por su posible ocurrencia:

a. Cambio de unidades de cobertura como sumidero de CO₂

Para cuantificar la capacidad de captura de CO₂ de las coberturas removidas, se inicia a partir del cálculo de la cantidad de biomasa removida del cual se obtiene contenido de Carbono presente en la materia orgánica, para posteriormente mediante el empleo del factor de conversión, determinar la conversión de biomasa (carbón). Teniendo este valor, se procede a encontrar la cantidad de CO₂, mediante el factor de conversión tomado de CMNUC, el cual establece una relación de 44 Ton de CO₂ por cada 12 Ton de Carbono.

Calculo de Biomasa para determinar contenido de carbón

El carbono secuestrado en un bosque es el resultado de las diferencias entre el CO₂ atmosférico absorbido durante el proceso de la fotosíntesis y el CO₂ emitido a la atmósfera durante la respiración. Esta diferencia de carbono es convertida en Biomasa que como regla general oscila entre el 45 – 50 % del peso seco de un árbol (AGO, 1998²).

En términos de cobertura vegetal, a partir de la biomasa (obtenida por referencia teórica de densidad en peso seco por especies), se logra cuantificar la cantidad de CO₂ capturado (ver **TABLAS 5.51, 5.52 y 5.53**).

Según los cálculos anteriores, se tiene una Biomasa Total para el sector Chivor – río Upía de 405,9 Ton, 191,4 Ton y 846,8 Ton para los sectores río Upía – río Meta y río Meta Campo Rubiales respectivamente, para un total de Biomasa a lo largo de la línea eléctrica de 1443,9 Ton. A partir del cálculo de Biomasa, se calculó el Carbón asociado a la materia orgánica, como el factor 0,5 de la Biomasa Total, obteniendo valores parciales de 203 Ton, 95,7 Ton y 423,3 Ton, respectivamente para los sectores Chivor – río Upía, río Upía – río Meta y río Meta – Campo Rubiales.

Finalmente como resultado de la relación estequiométrica de la materia orgánica obtenida a partir de la relación 44/12 de Carbón, se determina el contenido de CO₂, presente, encontrando los siguientes valores: 744,2 Ton CO₂ para el sector Chivor- río Upía, 350,8 Ton de CO₂ para el sector río Upía – río Meta y 1552,1 Ton de CO₂ para el sector río Meta – Campo Rubiales, para un total a lo largo de la línea de 2647,1 Ton de CO₂.

TABLA 5.51 DENSIDAD POR ESPECIE SECTOR CHIVOR – RÍO UPÍA PARA CÁLCULO DE BIOMASA (BASE EN PESO SECO)

UNIDAD DE COBERTURA		ESPECIE	m ³ /2,9ha	m ³ /ha	PESO ESPECÍFICO (gr/cm ³)	Kg/m ³	Kg/ha	BIOMASA Ton/ha	ÁREA EN QUE SE REALIZARÁ APROVECHAMIENTO (Ha)	BIOMASA (Ton)	CARBONO (Ton)	CO ₂ (Ton)
Bosques y áreas seminaturales	*Batf	Jacaranda obtusifolia	27,7	9,55	0,65	650	6206,6	6,20	33,3	324,3	162,2	594,6
		Casearia cf. arbórea	23,6	8,12		0	0,0	0				
		Ficus sp	23,0	7,93		0	0,0	0				
		Clusia sp	8,5	2,94		0	0,0	0,0				
		Ficus sp2	7,3	2,51	0,5	500	1254,3	1,3				
		Clusia insignis	7,2	2,49		0	0,0	0,0				
		Ficus sp1	5,9	2,02	0,5	500	1011,1	1,0				
	**Ban	Vochysia ferruginea	7,3	2,52	0,5	500	1262,0	1,3				

² AGO, 1998. Greenhouse Challenge Vegetation Sinks Workbook. Version 1.0, Commonwealth of Australia of Canberra.

UNIDAD DE COBERTURA		ESPECIE	m ³ /2,9ha	m ³ /ha	PESO ESPECÍFICO (gr/cm ³)	Kg/m ³	Kg/ha	BIOMASA Ton/ha	ÁREA EN QUE SE REALIZARÁ APROVECHAMIENTO (Ha)	BIOMASA (Ton)	CARBONO (Ton)	CO ₂ (Ton)
	***Bdtf	Cedrela sp1	11,7	4,04	0,59	590	2385,8	2,4	1,2	2,9	1,4	5,2
Áreas con vegetación herbácea y arbustiva	****VS	Simira cf cordifolia	8,1	2,79		0	0,0	0,0	35,9	78,7	39,4	144,3
		Inga sp	7,3	2,53	0,5	500	1266,0	1,3				
		Inga acreana	5,4	1,86	0,5	500	927,7	0,9				

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2010

*Batf: Bosque abierto de tierra firme, **Ban: Bosque abierto inundable, ***Bdtf: Bosque denso de tierra firme, ****VS: Vegetación Secundaria

TABLA 5.52 DENSIDAD POR ESPECIE SECTOR RÍO UPÍA – RÍO META PARA CÁLCULO DE BIOMASA (BASE EN PESO SECO)

UNIDAD DE COBERTURA		ESPECIE	m ³ /2,9ha	m ³ /ha	PESO ESPECÍFICO (gr/cm ³)	Kg/m ³	Kg/ha	BIOMASA Ton/ha	ÁREA EN QUE SE REALIZARÁ APROVECHAMIENTO (Ha)	BIOMASA (Ton)	CARBONO (Ton)	CO ₂ (Ton)
Bosques y áreas seminaturales	*Bdtf	Attalea insignis	17,5	4,5	0,2	200,0	898,5	0,9	7,2	12,7	6,4	23,3
		Ficus insipida	6,7	1,7	0,5	500,0	859,8	0,9				
	**Ban	Vitex orinocensis	16,3	4,2		0,0	0,0	0,0	25,6	52,1	26,0	95,5
		Vochysia lehmannii	8,8	2,3	0,5	500,0	1129,0	1,1				
		Protium sp.	6,7	1,7	0,5	530,0	905,5	0,9				
	***Batf	Calyptanthus sp.	10,3	2,7		0,0	0,0	0,0	18,9	23,1	11,6	42,4
		Sapium sp1.	9,2	2,4	0,5	450,0	1067,3	1,1				
		Apuleia leiocarpa	6,1	1,6	0,1	100,0	157,6	0,2				
	****Bg	Tapirira guianensis	15,3	3,9	0,6	580,0	2280,8	2,3	45,4	103,5	51,7	189,7

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2010

*Bdtf: Bosque denso de tierra firme, **Ban: Bosque abierto inundable, ***Batf: Bosque abierto de tierra firme, ****Bg: Bosque de Galería.

TABLA 5.53 DENSIDAD POR ESPECIE: SECTOR RÍO META – CAMPO RUBIALES PARA CÁLCULO DE BIOMASA (BASE EN PESO SECO)

UNIDAD DE COBERTURA		ESPECIE	m ³ /2,9ha	m ³ /ha	PESO ESPECÍFICO (gr/cm ³)	Kg/m ³	Kg/ha	BIOMASA Ton/ha	ÁREA EN QUE SE REALIZARÁ APROVECHAMIENTO (Ha)	BIOMASA (Ton)	CARBONO (Ton)	CO ₂ (Ton)
Bosques y áreas seminaturales	*Mo	Mauritia flexuosa	117,4	40,9	0,2	200,0	8184,5	8,2	36,5	298,6	149,3	547,4
	**Ban	Vochysia sp	49,2	17,1	0,5	500,0	8566,6	8,6	8,6	98,6	49,3	180,7
		Trattinickia aspera	8,3	2,9	0,5	530,0	1526,2	1,5				
		Vochysia lehmannii	6,8	2,4	0,6	580,0	1382,2	1,4				
	***Bg	Ocotea sp	7,3	2,5	0,5	500,0	1265,6	1,3	104,6	449,5	224,7	824,0
		Enterolobium schomburgkii	4,6	1,6	0,4	440,0	710,4	0,7				
		Xylopia ligustrifolia	4,3	1,5	0,6	560,0	844,1	0,8				
		Eschweilera punctata	4,0	1,4		0,0	0,0	0,0				
		Pithecellobium latifolium	3,9	1,3	0,6	610,0	822,2	0,8				
		Jacaranda copaia	2,9	1,0	0,7	650,0	664,6	0,7				

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2010

*Mo: Morichal, **Ban: Bosque abierto inundable, ***Bg: Bosque de Galería.

Tal como se evidencia el mayor contenido de CO₂ absorbido corresponde al sector montañoso, donde la abundancia de bosques favorece la prestación de este servicio ambiental que consiste en actuar como sumidero de CO₂, no obstante, este impacto es transitorio y se ubica principalmente durante el primer año o año de construcción, dado que se internaliza en los costos del proyecto debido a las medidas de compensación por aprovechamiento forestal y paisaje, que una vez empieza el proceso de crecimiento de los individuos plantados, reanuda el proceso de biológico de sumidero de CO₂.

Adicionalmente, cabe mencionar que si bien a partir de este cálculo se determinó que para el año 1 o año de construcción, la afectación sobre las unidades de cobertura vegetal que tienen el potencial de servir como sumidero de CO₂ equivale al 100 % del cálculo, existe a lo largo del horizonte de proyección de la vida útil del proyecto solo un porcentaje equivalente al 10%, que será objeto de poda debido a la exigencia del RETIE en aras de garantizar condiciones de seguridad en términos de crecimiento máximo de los individuos arbóreos respecto a la altura límite del vano, que tendrá lugar exclusivamente debajo de la línea.

Por lo anterior se entiende que este impacto es internalizado en los costos del proyecto debido a la implementación de medidas de compensación, con base en la cual se repondrá por lo menos uno a uno cada individuo talado (o más, dependiendo de las condiciones de compensación definidas por la autoridad ambiental), devolviendo al medio como mínimo las condiciones iniciales de funcionalidad biológica desempeñadas por la cobertura vegetal antes de la intervención.

♦ IMPACTO NEGATIVO OBJETO DE ANÁLISIS: CAMBIO EN LA CAPACIDAD DE RETENCIÓN HÍDRICA POR AÑO VS. PRECIPITACIÓN ANUAL

El sector comprendido entre Chivor y el río Upía presenta una amplia cobertura de vegetación boscosa correspondiente al orobioma bajo de los andes que incluye especies de importancia reconocida en materia de captura y regulación hídrica como las epífitas que yacen en los forófitos del sector.

DELIMITACIÓN DEL SERVICIO AMBIENTAL PROPORCIONADO

El orobioma bajo de los Andes se encuentra sobre la vertiente oriental de la cordillera oriental, entre los 500 y 1.800 msnm, con temperaturas promedio de 24-18°C. Mantiene condiciones de humedad relativamente altas debido a que retiene la humedad proveniente de las zonas bajas, por lo cual presenta dos tipos de clima: templado húmedo y muy húmedo (IGAC, 2007).

La vegetación se desarrolla básicamente sobre montañas fluviogravitacionales y estructurales erosionales, caracterizadas por fuertes pendientes que sumadas a las condiciones de humedad, han limitado los procesos de ocupación productiva del territorio de forma intensiva y han permitido conservar la estructura y composición florística de los bosques.

En cuanto a los forófitos más representativos encontrados en el sector, tal cómo se presentó en el capítulo 3, respecto a la caracterización de la unidad de cobertura de bosque, para la cantidad de individuos registrados, no existe una gran abundancia por especie, sin embargo entre las más abundantes se encuentran *Myrcia fallax* con el 5%, *Ladenbergia lambertiana*, *Trattinnickia aspera* y *Maprounea guianensis* con el 4% cada una. Por su parte las especies más frecuentes son *Myrcia fallax*, *Trattinnickia aspera* y *Miconia* sp porque se registraron entre 27 y 10 parcelas de las 130 del inventario, destacándose entre todas *Jacaranda obtusifolia* como la especie más dominante en este sector con el 5%, porque es la que tiene individuos con diámetros gruesos de aproximadamente 30cm de D.A.P, seguida de *Clusia insignis* con el 4% y *Ficus* sp con 3%.

Teniendo en cuenta que en materia de especies epífitas, los forófitos o árboles constituyen el “hospedero más común” mediante el cual las primeras pueden encontrar su hábitat y sustento, el cálculo realizado parte de considerar al área de un cilindro equivalente al tronco o rama del forófito que acoge a la especie

epífita y a partir de los 3000 m² inventariados mediante parcelas en el sector Chivor – río Upía determinar el potencial de retención de agua existente en al área de muestreo.

IDENTIFICAR EL MEDIO ALTERNATIVO DE MENOR DE COSTO PARA PROPORCIONAR EL SERVICIO

Si bien el proceso de retención y regulación hídrica implica una de las funciones ecológicas más importantes desde el punto de vista antrópico por constituir un servicio básico en el proceso de abastecimiento de asentamientos humanos y tal como lo demostró el ejercicio experimental desarrollado en campo / laboratorio, es cuantificable el volumen de agua que las especies epífitas están en capacidad de retener, por su parte la remoción de cobertura vegetal no conlleva a una pérdida irrecuperable de esta capacidad, sino una renovación del proceso, dado que mediante el *Plan de Compensación* se repondrán los forófitos removidos, que a su vez naturalmente darán lugar durante su crecimiento al desarrollo de especies epífitas.

De igual forma el *Plan de Inversión* considera la adquisición de predios con fines de conservación que en sí mismo constituyen un proceso de sustitución mediante el cual la inversión se traduce en ganancias netas dado que los predios que son objeto de la inversión cuentan con idénticas características ambientales lo que se traduce en el potencial natural con el beneficio del tiempo ahorrado en regeneración, dado que los individuos objeto de la protección generalmente ya se encuentran en una edad útil para servir de hospederos.

Partiendo del contexto anterior las consideraciones de internalización de los costos generados conllevan entre las opciones viables a considerar la sustitución de un bien ambiental requerido como hospedero mediante la compra de predios que cuenten con potencial natural para la conservación que puedan servir como hospedero de epífitas. Por otro lado, la compensación mínimo uno a uno de cada individuo contabilizado en el aprovechamiento forestal, con especies que requieren cuidado durante su crecimiento, pueden adicionalmente favorecer la generación de empleos de la misma comunidad en aras de asegurar el cuidado que asegure su paso a la vida adulta.

ESTABLECER LA DEMANDA POTENCIAL PARA EL BIEN O SERVICIO

Metodología

Durante la caracterización de epífitas, se recolectaron muestras que fueron pesadas mediante balanza analítica sometidas en laboratorio a proceso de secado, que constituyen la base de cálculo para el área muestreada en campo.

Desarrollo de la metodología

Durante la salida a campo se escogieron seis forófitos al azar para la toma de muestras de áreas definidas para los briófitos epífitos presentes, se tomó peso seco y húmedo de los briófitos y se calculó la cantidad de agua retenida por metro cuadrado promedio para los forófitos muestreados como se muestra en la **TABLA 5.54**.

TABLA 5.54 CANTIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA POR SERIE DE COLECCIÓN E FORÓFITOS OBJETO DE MUESTREO EN CAMPO

*SERIE DE COLECCIÓN FORÓFITO	**CANTIDAD DE AGUA RETENIDA POR UNIDAD DE ÁREA (ml/m ²)
DC 144	5.018,8
DC 182	2.266,7
DC 198	5.416,7
DC 199	1502,1

*SERIE DE COLECCIÓN FORÓFITO	**CANTIDAD DE AGUA RETENIDA POR UNIDAD DE ÁREA (ml/m ²)
DC 230	2500,0
DC 275	1047,6
PROMEDIO	2958,6

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A, 2010

*Ver soportes de colección en el Capítulo 3 y anexos forestales. **Corresponde a información medida después de un evento de precipitación en el área de muestreo.

De todo el muestreo correspondiente a 12 parcelas de 5x50 (3000 m²), se tomaron los datos necesarios para estimar el área superficial del fuste y de las ramas de los forófitos muestreados y se estimó para cada uno el área colonizada por briófitos (TABLA 5.55).

TABLA 5.55 ÁREAS MUESTREADAS EN CAMPO

ÁREA TOTAL DE FUSTES (m ²)	ÁREA TOTAL DE RAMAS (m ²)	ÁREA TOTAL DE FOROFITOS (m ²)	ÁREA TOTAL BRIÓFITOS (m ²)
1391,23	2799,61	4190,84	1894,55

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A, 2010

Como resultados del ejercicio desarrollado, se obtuvo que según el muestreo se estimó que teniendo un área de 1.894,55 m² de superficies cubiertas por briófitos en los 3.000 m² de superficie muestreada, se pueden capturar aproximadamente 5.605 ml de agua, luego de cada precipitación.

En aras de tener una dimensión de este resultado, se comparó con la cantidad de lluvias precipitadas (ml/año) en el área de estudio para el sector Chivor – río Upía como se resumen en la TABLA 5.56.

TABLA 5.56 ANÁLISIS DE PRECIPITACIONES

ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ml Prom	ml /Año
San Luis De Gaceno	39,4	65,2	166,1	391,1	604,4	557,8	535,5	440,9	383,0	326,8	235,2	90,9	319,7	3.836,3
Casa De Máquinas	85,7	124,1	183,3	454,2	623,0	627,2	656,6	500,0	391,3	393,2	261,6	150,2	370,9	4.450,4
Cachipay	60,8	90,4	205,0	442,7	603,5	606,2	600,4	533,2	412,1	381,4	268,1	152,6	363,0	4.356,4
Santa María	60,5	101,4	215,5	477,0	680,0	700,8	644,7	559,2	453,4	411,4	322,2	181,2	400,6	4.807,3
Piedra Campana	64,2	92,0	197,9	466,2	645,0	640,4	602,6	478,4	427,1	385,5	287,8	158,6	370,5	4.445,7
Inst Agri Macanal	31,1	54,1	104,1	198,2	330,7	361,0	351,3	299,3	209,5	158,0	106,8	49,4	187,8	2.253,5
Total anual de precipitaciones														24.149,6

Fuente: Información IDEAM, Los valores medios mensuales no corresponden a series de 20 años, debido a limitantes en la disponibilidad de información para las estaciones de interés, como el caso de la estación San Luis de Gaceno que solo registra valores medidos durante el 200, por lo que la información presentada está sujeta a la disponibilidad de registros para cada estación.

De lo anterior se tiene que las precipitaciones anuales obtenidas de la sumatoria del promedio mensual respecto a la importancia de la captura y retención de agua prestado por los briófitos como servicio ambiental es importante y puede ser cuantificada, sin embargo, no es representativa teniendo en cuenta que solo se presenta a lo largo de un 9,27% del total de la longitud de afectación de la línea eléctrica.

Esta condición sumada a la abundancia en drenajes que favorece la disponibilidad hídrica, y teniendo en cuenta que los ml capturados corresponden solo al 23% de los ml precipitados y despreciando datos como el hecho que la saturación por capacidad de absorción referida por teóricos es del orden de cuatro a cinco días para soltar el agua retenida, lo que imposibilita aprovechar o retener el agua precipitada durante este periodo de tiempo en el área, se concluye que es importante pero no representativa para

cuantificar económicamente, máxime cuando los forófitos (árboles) que sustentan a los briófitos serán objeto de compensación.

Además cabe señalar que el área de interés puede tener un mayor registro de precipitaciones no medidas debido a las limitantes en los registros de las estaciones cuyos valores en algunos casos solo corresponden a un periodo anual de medición, lo que llevaría a obtener una diferencia mayor entre el agua retenida y el agua precipitada anualmente.

◆ IMPACTO NEGATIVO OBJETO DE ANÁLISIS: CAMBIO EN LA BIODIVERSIDAD

Según el análisis de especies faunísticas y florísticas, se identificó que no existe una afectación representativa de endemismos ni especies amenazadas, tal como se describe en el capítulo 3. Caracterización Ambiental, dado que la afectación es lineal, no de área y considerando que la remoción de cobertura desde el punto de vista del componente florístico, como desde el ámbito de conformación de hábitats no representa un impacto representativo, salvo durante la construcción que posteriormente será objeto de compensación.

5.5.2.1 ANÁLISIS DE EFECTOS SECUNDARIOS POR CAMBIO EN LA CALIDAD VISUAL

Adicionalmente, entre las externalidades negativas se identificó el cambio en la calidad visual cuya incidencia potencial en el paisaje a lo largo de la línea eléctrica puede repercutir sobre proyectos turísticos o eco-turísticos proyectados en el área de influencia.

En este caso la actividad detonante es la instalación de las torres para la línea de transmisión eléctrica 230 kV, la cual incide sobre el paisaje o el entorno natural al cual las personas le confieren un valor por el disfrute de percibir la naturaleza en su estado no intervenido, en la condición potencial dado el escenario natural abundante en color y textura. El efecto negativo sería la intervención de un escenario natural que puede perder el potencial “interés turístico o eco-turístico” (FIGURA 5.2).

FIGURA 5.2 ESQUEMA SIMPLIFICADO CAUSA – RAÍZ PARA EL ANÁLISIS DEL EFECTO RELACIONADO CON EL CAMBIO EN LA CALIDAD VISUAL



Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería, 2010

Como se mencionó inicialmente estos cambios se consideran desde la visión antropocéntrica en cuanto inciden sobre las personas. Para este caso, el cambio en la calidad visual por la construcción y operación de la línea eléctrica a lo largo de los 7 municipios: Santa María, San Luis de Gaceno (departamento de Boyacá), Sabanalarga, Monterrey, Tauramena (departamento de Casanare) y Puerto López y Puerto Gaitán (departamento de Meta), tienen comportamiento distintos pero en general, para los municipios localizados en los departamentos de Casanare y Meta, las comunidades se encuentran familiarizadas con el emplazamiento de infraestructura industrial (sector de hidrocarburos) y de servicios, lo que conduce a un enfoque del cambio en la calidad visual sobre paisaje direccionado a la incidencia que

tenga el proyecto sobre proyectos turísticos existentes que se puedan superponer en el área de influencia directa con la línea eléctrica.

Cabe señalar que para la comunidad donde existen ocupaciones de tipo minifundio, el valor del paisaje pierde relevancia en tanto más bajo sea el índice de necesidades básicas insatisfechas, en la medida que tienen asuntos de prioridad que no les permite asignarle o atribuirle un valor a conceptos altruistas. Por su parte en los sectores representados por latifundios y grandes extensiones de tierra bajo un solo propietario, la afectación del paisaje se internaliza en la medida en que se llegan a acuerdos y negociaciones que incluyen la compra de individuos forestales presentes en las plantaciones, la compensación de unidades de cobertura boscosa, según disposición acordada con la autoridad ambiental competente de la jurisdicción, o la negociación por terreno o servidumbre en el lugar.

♦ **PROYECTOS TURÍSTICOS DE POTENCIAL AFECTACIÓN POR LA LÍNEA ELÉCTRICA EN EL SECTOR: CHIVOR – RÍO UPÍA**

Por su parte los municipios de Santa María y San Luis de Gaceno en Boyacá, a pesar de no estar familiarizados con el emplazamiento industrial por concepto de desarrollo petrolero, si cuentan con infraestructura de servicios que implica entre otras la existencia de líneas eléctricas, torres de comunicación y desarrollo vial que transmite el movimiento del sector de hidrocarburos existente en los departamentos de Casanare y Meta, para los cuales estos municipios proveen una de las principales vías de acceso.

Partiendo de lo anterior, al análisis para valorar el cambio en la calidad visual a lo largo de la línea eléctrica, se basó en la identificación de puntos reconocidos por la comunidad con algún interés turístico que se superponga el trazado de la línea eléctrica. Como resultado de las socializaciones realizadas en las veredas del área de influencia directa, se identificaron dos potenciales sitios de afectación, uno en el sector Chivor – río Upía, y otro el sector río Meta – Campo Rubiales.

El primero se encuentra representado en un proyecto auspiciado por la Unión Europea y administrado a nivel regional por Corpochivor con la participación directa del sector académico representado en la Universidad UPTC – Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia con sedes de Boyacá, la Cámara de Comercio de Bogotá y ONG's locales. Este proyecto está localizado en las provincias de Oriente y Neira, de los cuales, Neira, corresponde al área de estudio, con proyección inicial a 18 meses que corresponden al periodo piloto.

Una vez adelantada la consulta en la Secretaría de Cultura y Turismo de Boyacá y Corpochivor, se encontró que es un proyecto que involucra tres líneas de acción, artesanías, siembras de café y senderos ecológicos, de los cuales, los senderos ecológicos se proyectan en el municipio de Santa María. No obstante, aún no se han delimitado las áreas en las que se desarrollará el tema de senderos ecológicos, solo se sabe que posiblemente tengan lugar en la Cuchilla de San Agustín, en el área de reserva que se ubica al norte del trazado de la línea eléctrica y que no serán intervenidas por el proyecto.

♦ **PROYECTOS TURÍSTICOS DE POTENCIAL AFECTACIÓN POR LA LÍNEA ELÉCTRICA EN EL SECTOR: RÍO UPÍA – RÍO META**

No se encontró ninguno.

♦ **PROYECTOS TURÍSTICOS DE POTENCIAL AFECTACIÓN POR LA LÍNEA ELÉCTRICA EN EL SECTOR: CHIVOR – RÍO UPÍA**

Existe en el margen izquierdo del río Manacacías un predio conocido por el nombre del Tigrillo, cuyo propietario argumenta el interés de desarrollar a futuro un proyecto de Declaración de Reserva de la Sociedad Civil, partiendo del interés altruista que le confiere su instinto de conservación y su capacidad económica. Al respecto se aclara que durante la visita no se encontró ningún tipo de infraestructura que pueda ser afectada por la línea eléctrica, ni existe algún proceso adelantado respecto a la constitución del

área de reserva, no obstante, este caso puede ser internalizado mediante el manejo con el propietario del predio.

5.6 EVALUACIÓN ECONÓMICA EN EL PROCESO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

La repercusión de la gestión financiera de proyectos en la formulación de Políticas Ambientales, ha sido recientemente incorporada en los estudios ambientales por el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT, como una herramienta para identificar y estimar el valor económico de impactos ambientales, en aras de fortalecer tanto en el sector público como privado el proceso de toma de decisiones, el cual fue acogido mediante la formulación de la Metodología para la presentación de Estudios Ambientales (Resolución 1503 de agosto de 2010)³.

Bajo este contexto, la evaluación económica de impactos ambientales para la línea de transmisión eléctrica de 230 kV toma como punto de partida aquellos impactos relevantes que no logran ser internalizados por el proyecto, es decir aquellos ocasionados sobre los recursos naturales o la sociedad que no son objeto de medias constructivas, obras de manejo, o compensación.

Según las condiciones existentes en campo y partiendo de la evaluación de impactos ambientales, se determinó que los impactos calificados como severos para el componente abiótico, los cuales están relacionados con la modificación del paisaje y en el cambio de la abundancia y la biodiversidad de la cobertura vegetal son internalizados por el proyecto, en la medida en que se aplican medidas de manejo y compensación tendientes a evitar la generación de impactos secundarios producto de los mismos. Las acciones están relacionadas con la inversión por compensación por afectación paisajística y la implementación de la compensación forestal por aprovechamiento que se tiene que dar. Por lo anterior, estos impactos no se consideran dentro de la evaluación económica, puesto que el proyecto designará recursos para su control, mitigación y compensación.

Se evidencia un impacto muy relevante de carácter positivo no internalizado que se refiere al proceso de conversión tecnológica que permitirá la reducción de emisiones de CO₂, debido a la generación de energía hidroeléctrica como sustituto de generación de energía por autogeneración cuya combustión requiere ACPM y Crudo de Rubiales, con el objeto inicial de abastecer las necesidades energéticas de Campo Rubiales y ODL (con sus estaciones de rebombeo Horizonte y Trompillos) y con proyección al suministro del Campo Quifa.

5.6.1 OBJETIVO

Realizar la valoración económica de los impactos ambientales identificados como relevantes que constituyen externalidades no incorporadas en los costos asumidos por el proyecto, mediante la implementación de medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental, incluidas las medidas de compensación forestal o mediante el Plan de Inversión del 1%, o por compensación paisajística.

5.6.2 MARCO TEÓRICO - CONCEPTUAL

La realización de la evaluación económica toma como fundamento la evaluación de impactos ambientales, a partir de la cual logra identificar dos aspectos clave relacionados con la relevancia de los mismos y el carácter del impacto entendido en este caso puntual no como su efecto positivo o negativo sobre el ambiente, sino como la condición de externalidad o internalización de los costos del efecto esperado por el proyecto.

Partiendo de la consideración anterior y tomando como definición la presentada en la Metodología para la presentación de estudios ambientales, adoptada mediante la Resolución 1503 del 04 de agosto de 2010, en el apartado 2.3.2, se tiene:

³ La Metodología para la presentación de Estudios Ambientales fue establecida como documento base para la presentación de Estudios de Impacto Ambiental por el decreto 2820 de 2010.

Impactos Internos: son aquellos derivados de acciones tomadas para producir o consumir un bien y que pueden ser reflejados en su costo o precio o si afectan sólo en las actividades de producción o consumo (Asian Development Bank, 1996).

Impactos Externos: se refieren a aquellos que no se pueden reflejar en precios o que la afectación no puede ser compensada (Asian Development Bank, 1996).

De tal forma, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial busca mediante la valoración y evaluación económica de megaproyectos, establecer un instrumento que permita estimar y analizar los valores de impactos internos y externos, y mediante la cuantificación de estos últimos establecer la relación costo – beneficio desde una perspectiva económica que supera el concepto netamente financiero con el que se venía trabajando, de forma que se convierta en una herramienta de planificación y toma de decisiones sobre la viabilidad de un proyecto en términos de ganancias o pérdidas generadas en bienestar social.

Es precisamente ese interés por avanzar en la búsqueda del bienestar social que surge el concepto de Valoración Económica como todo intento de asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por los recursos naturales independientemente de si existen o no precios de mercado que permitan hacerlo, que según lo definió la Convención Ramsar 1997, surge como la necesidad de incorporar la importancia que tiene el medio ambiente y los recursos naturales en el bienestar de la sociedad y cuantificarla económicamente, por lo que se sustenta en el modelo conocido como Economía del Bienestar.

Por su parte, el *Análisis Costo Beneficio – ACB*, surge como una herramienta de evaluación de proyectos, la cual permite estimar el beneficio neto de un proyecto, medido desde el punto de vista de las pérdidas y ganancias generadas sobre el bienestar social.

Como se observa, las dos premisas que conforman la evaluación económica de impactos ambientales, conceptualmente buscan realizar un análisis económico que determine el valor monetario como instrumento de medición de los cambios subjetivos en el nivel de bienestar individual y colectivo.

5.6.2.1 FUNDAMENTOS ECONÓMICOS DE LA VALORACIÓN

Los fundamentos económicos de la valoración económica de impactos ambientales, se basa en las leyes del **Sistema de mercado**, que constituye una forma de calcular el valor económico de costos y beneficios que surge como alternativa de para lograr eficiente asignación de los recursos que se consideran escasos ante la magnitud de las necesidades humanas y que supone una competencia perfecta o idealmente competitiva a la cual acuden consumidores y productores en busca de maximizar su función de utilidad⁴ (utilidad en el caso de los consumidores y beneficio en el caso de los productores), cuya interacción da origen a la aparición de los precios⁵.

Partiendo del concepto anterior, el **Precio** se entiende como aquella señal o punto de referencia para realizar una asignación eficiente de los recursos, que se refleja en un mercado. El **Mercado** en este caso se refiere al escenario en donde se lleva a cabo el intercambio entre oferentes y demandantes a través del precio establecido para los bienes.

Bajo este concepto de mercado, el **Valor Económico de un Bien**, es medido de forma relativa por la cantidad máxima de otros bienes y servicios a los cuales el individuo está dispuesto a renunciar para tener una unidad más del bien anhelado, buscando siempre en el contexto de la maximización, obtener por lo menos el mismo nivel de utilidad.

⁴ Cabe aclarar que para efectos de comprensión de la presente evaluación económica, el término "Utilidad" es tomado como equivalente a "Bienestar" o "Satisfacción".

⁵ MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. Metodologías para la valoración económica de bienes, servicios ambientales y recursos naturales. Bogotá, Diciembre de 2003.

Justamente en relación con el precio y el comportamiento del mercado surgen, la **Curva de Demanda** como la representación particular para un lapso de tiempo de la función de demanda respectiva, dado que las demás determinantes como el ingreso, las preferencias, las expectativas, y el precio son bienes que permanecen constantes. No obstante, en términos del análisis que aplica para la valoración económica, la curva de demanda inversa brinda una interpretación más adecuada en el sentido que busca conocer el máximo precio que el consumidor está dispuesto a pagar por una cantidad específica del bien.

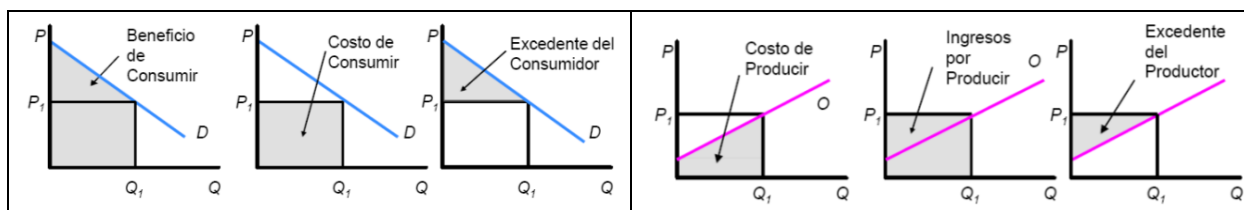
Dado que el mercado considera consumidores y oferentes o productores, la **Curva de Oferta** por su parte, representa la relación funcional entre el precio del bien y la cantidad máxima ofrecida, suponiendo que las demás determinantes de la oferta son constantes.

Desafortunada las suposiciones consideradas en estos conceptos no obedecen a la realidad, dado que dichas suposiciones en los modelos del mercado no cumplen rigurosamente los principios, en la medida que existen condiciones de competencia imperfecta que distorsiona la eficiente distribución de los recursos y que obedece a variados factores como limitantes geográficas, legales, salariales, o falta de información entre otras, dando origen a lo que se conoce como **Fallas de Mercado**. Puntualmente, para el caso de bienes y servicios ambientales, la ausencia de un mercado definido, o condiciones como la ausencia de derechos de propiedad que hace que los bienes públicos sean de todos y al mismo tiempo de nadie, constituyen las principales fuentes de distorsión o falla.

Adicionalmente, en términos de evaluación económica de impactos ambientales, juegan un papel muy importante las **Externalidades**: conocidas como fenómenos que causan efectos en el bienestar de otros sin que exista un pago económico por dicho efecto⁶.

En el contexto de asignación eficiente de recursos aparecen dos conceptos ligados a la Economía del Bienestar, que tiene que ver con el **Excedente del Consumidor** y el **Excedente del Productor** (ver **FIGURA 5.3**). El primero se refiere a la necesidad de estimar el beneficio económicos neto en términos del consumo de un bien o servicio que está representado por la diferencia entre la disponibilidad a pagar del individuo y que efectivamente paga; mientras que el segundo corresponde a la diferencia entre el precio mínimo que el productor está dispuesto a aceptar con respecto al mayor precio que puede recibir.

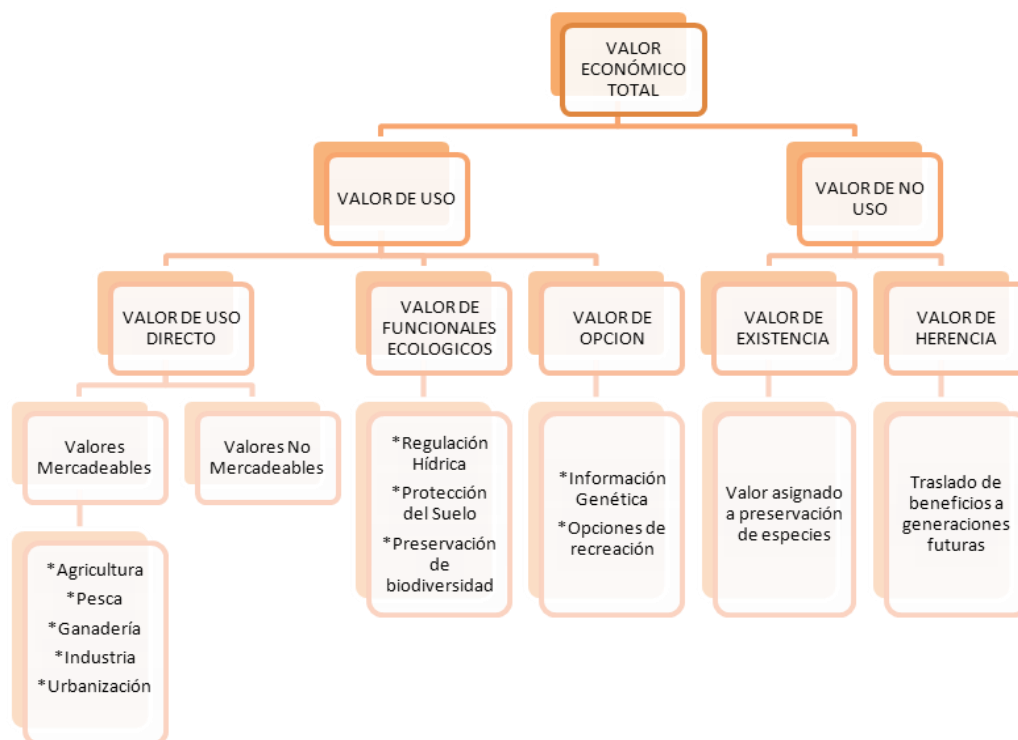
FIGURA 5.3 EXCEDENTE DEL CONSUMIDOR Y EXCEDENTE DEL PRODUCTOR



Fuente: Oscar Pardo Gibson –PhD, MSc, IE. Curso de Economía y Regulación del Agua. Universidad de los Andes -2009 II.

La definición del valor económico de un bien o servicio ambiental está asociada a las decisiones que inciden sobre dicho bien, de modo que tiene un comportamiento similar al precio de los bienes de mercado, con la complejidad que le confiere el hecho de involucrar términos de calidad y cantidad para definir la disponibilidad del mismo. En este orden de ideas es preciso a partir de la clasificación y diferenciación de los usos que pueden ser asociados a dichos recursos. La clasificación derivada del valor económico total, incluye dos tipos básicos, Valor de Uso y Valor de No Uso a partir de los cuales se derivan otros tipos de valoración aplicables a bienes y servicios ambientales, tal como se presenta en la **FIGURA 5.4**.

⁶ *Ibíd*em 3.

FIGURA 5.4 CLASIFICACIÓN DEL VALOR ECONÓMICO TOTAL

Fuente: Adaptado de OSCAR PARDO GIBSON –PHD, MSC, IE. Curso de economía y regulación del agua. Universidad de los Andes -2009 II.

◆ VALORES DE USO

Se refiere a aquel valor de uso que conlleva la interacción entre el hombre y el recurso natural o ambiental, bien sea por aprovechamiento directo o como soporte en el desarrollo de actividades del hombre. Entre esta clasificación se encuentran:

- Valor de uso directo: relacionado con actividades comerciales o no comerciales (subsistencia) llevadas a cabo por las comunidades cercanas a los recursos naturales existentes.
- Valor de funcionales ecológicos: Este valor está relacionado con protección de recursos, que por tratarse de una contribución no comercializable ni remunerable suele ser desconocida.
- Valor de Opción: Relacionado con posibles usos futuros y la disponibilidad de pagar por algo que se empleará más adelante y no en el momento.

◆ VALORES DE NO USO

Relacionado con intenciones altruistas que la dan valor a recursos o servicios menos tangibles que los anteriormente citados, entre los que se destaca:

- Valor de existencia: Valor representado por la disponibilidad a pagar de no usuarios por la preservación del medio ambiente.
- Valor de herencia: Aquel mediante el cual los individuos asignan valor a la conservación del ambiente para el disfrute de generaciones futuras y está muy relacionado con el ámbito cultural.

5.6.3 MARCO LEGAL

La evaluación económica de impactos ambientales relevantes, identificados como consecuencia de la construcción de la línea eléctrica proyectada entre Chivor y Campo Rubiales, se soporta en el siguiente marco legal (TABLA 5.57).

TABLA 5.57 NORMATIVIDAD APLICABLE EN EL CONTEXTO DE EVALUACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS AMBIENTALES

NORMATIVIDAD	FECHA	ORGANISMO EMISOR	DESCRIPCIÓN GENERAL	ÁMBITO DE APLICACIÓN
Decreto – Ley 2811	18/12/1974	Presidencia de la República	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente	Constituye las directrices que en materia de Recursos Naturales debe cumplir previamente cualquier proyecto que se postule a la obtención del Certificado de Reducción de Emisiones mediante proyectos de MDL
Decreto 1449	27/06/1977	Ministerio de Agricultura	Por el cual se reglamentan parcialmente el inciso 1 del numeral 5 del artículo 56 de la Ley 135 de 1961 y el Decreto Ley 2811 de 1974.	Obligaciones de los propietarios de los predios respecto a la protección y conservación de los bosques (mantenimiento de cobertura boscosa en Áreas Forestales Protectoras), por lo que se considera en el análisis de impactos el potencial de regulación hídrica de especies de cobertura boscosa removida y si los costos de este impactos son internalizados por el proyecto.
Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	19/05/1992	Naciones Unidas	Tiene por objeto lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático.	Constituye iniciativa Marco, en materia de reducción de emisiones de gases efecto invernadero, el cual constituye uno de los impactos positivos del presente proyecto cuya implicación ambiental no ha sido tenido en cuenta en la evaluación ambiental.
Constitución Política de la República de Colombia	20/07/1991	Asamblea Constituyente	Capítulo III. Derechos colectivos del ambiente	Representa el reconocimiento marco de la importancia del ambiente para la sociedad colombiana.
Ley 99	22/12/1993	Congreso de la República	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.	Establece el marco base en materia de normatividad ambiental, en particular aplica al presente proyecto el Título VIII sobre Licencia Ambientales y proyectos que la requieren.
Ley 164	27/10/1994	Congreso de la República	Por medio de la cual se aprueba la "Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático", hecha en Nueva York el 9 de mayo de 1992.	Acoge la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, lo que constituye un compromiso internacional cumplir dichos preceptos. Aplica en la medida en que el presente proyecto representa a corto – mediano plazo una muestra más del esfuerzo adelantado por la industria petrolera en Colombia de contribuir a favor de la mitigación de los efectos del cambio climático.

NORMATIVIDAD	FECHA	ORGANISMO EMISOR	DESCRIPCIÓN GENERAL	ÁMBITO DE APLICACIÓN
Protocolo de Kyoto de la convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático	11/12/1997	Naciones Unidas	Por medio del cual se promueve el desarrollo sostenible, y se generan compromisos por parte de las Partes incluidas (Anexo I), de cumplir los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones antropógenas agregadas, expresadas en dióxido de carbono equivalente.	Establece el manifiesto de países miembro por trabajar mancomunadamente en aras de reducir emisiones de gases efecto invernadero como alternativa de mitigación frente a los efectos del cambio climático. Aplica en la medida en que el presente proyecto representa a corto – mediano plazo una muestra más del esfuerzo adelantado por la industria petrolera en Colombia de contribuir a favor de la mitigación de los efectos del cambio climático.
Ley 629	27/12/2000	Congreso de la República	Por medio de la cual se aprueba el "Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático".	En el marco del Desarrollo Sostenible promueve en Colombia el compromiso de reducir emisión de gases efecto invernadero. Aplica en la medida en que el presente proyecto representa a corto – mediano plazo una muestra más del esfuerzo adelantado por la industria petrolera en Colombia de contribuir a favor de la mitigación de los efectos del cambio climático.
Resolución 551	19/03/2009	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT	Por la cual se adoptan los requisitos y evidencias de contribución al desarrollo sostenible del país y se establece el procedimiento para la aprobación nacional de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que optan al Mecanismo de Desarrollo Limpio - MDL y se dictan otras disposiciones.	Mediante esta resolución el MAVDT establece la metodología mediante la cual se deben presentar los proyectos que aspiren obtener Certificado de Reducción de Emisiones.
Resolución 552	19/03/2009	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT	Por la cual se crea y regula el funcionamiento del comité técnico de mitigación de cambio climático y se dictan otras disposiciones.	Corresponde a la designación de miembros que conforman el Comité Técnico de Mitigación de Cambio Climático en el país.
Decreto 2820	04/08/2010	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT	Por el cual se reglamentó el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales	Aplica en la definición de proyectos que requieren tramitar obtención Licencia Ambiental, al tiempo que incorpora la implementación de la Metodología para presentación de estudios ambientales.
Resolución 1503	04/08/2010	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT	Acoge la Metodología general para la presentación de estudios ambientales	Mediante la cual se establecen los criterios aplicables en materia de presentación de Estudios Ambientales a la autoridad pertinente para la solicitud de permisos y Licencias. Puntualmente incorpora la Evaluación Económica de Impactos Ambientales y realza la importancia del Paisaje en la evaluación del componente abiótico.
Lineamientos guía para la evaluación de criterios de biodiversidad en los estudios ambientales objeto licenciamiento ambiental.	04/08/2010	Instituto Alexander Von Humboldt	Contiene los lineamientos requeridos por la Metodología general para la presentación de estudios ambientales y formulados por el Instituto Alexander Von Humboldt como entidad adscrita al MAVDT.	Detalla la información relacionada en la Metodología general para la presentación de estudios ambientales en relación a biodiversidad, por lo que deberá ser tomada en cuenta durante la identificación de impactos relacionados.

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2010

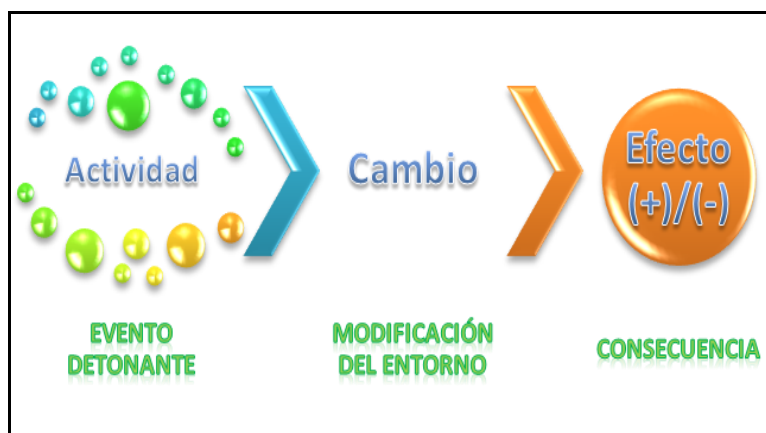
5.6.4 SELECCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES RELEVANTES PARA SER ANALIZADOS COMO EXTERNALIDADES:

A partir de las conclusiones obtenidas de la evaluación de impactos se identificó como impacto relevante no internalizado por el proyecto, un impacto positivo relacionado con la disminución de emisiones de gases efecto invernadero, equivalentes a CO₂, por la futura transmisión de energía eléctrica producida por hidroeléctrica de Chivor, dejando de lado la autogeneración que se abastece directamente de hidrocarburos y sus derivados (ACPM y Crudo de Rubiales), que sería una muy relevante externalidad positiva.

5.6.4.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES RELEVANTES QUE PUEDEN SER ANALIZADOS COMO EXTERNALIDADES:

La identificación de los impactos ambientales relevantes que serán objeto de análisis como externalidades para el proyecto de la línea eléctrica, partió del modelo Causa – Efecto, que bajo un esquema simplificado como se muestra en la **FIGURA 5.5**, permite la una regresión sobre los hechos clave en busca de la identificación de la Causa – Raíz. De tal forma se tiene una actividad inicial o *Evento Detonante* que suscita un *Cambio* inicial o residual (producto de un cambio secundario o acumulativo) del entorno, el cual tiene una incidencia o *Efecto* sobre el medio, que puede ser positivo o negativo.

FIGURA 5.5 ESQUEMA SIMPLIFICADO DEL MODELO CAUSA - RAÍZ



Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2010.

Según los impactos identificados en el numeral 5.5.4, la Mitigación de Emisiones de CO₂ constituye un impacto positivo cuya externalidad no ha sido incorporada en la evaluación de impactos para la línea eléctrica 230 kV Subestación Chivor – Campo Rubiales. En este caso la actividad que da origen al cambio es la Sustitución de Tecnología por reemplazo de la planta de autogeneración por la transmisión de energía generada en la Hidroeléctrica de Chivor. El cambio consiste en la reducción de emisiones de gases efecto invernadero debido a que la planta de autogeneración opera por combustión de hidrocarburos (ACPM y Crudo Pesado de Rubiales), ocasionando un efecto muy positivo expresado en la Mitigación del calentamiento global por reducción de emisiones equivalentes a CO₂ (**FIGURA 5.6**).

5.6.5 METODOLOGÍAS DE VALORACIÓN ECONÓMICA PARA LOS IMPACTOS AMBIENTALES RELEVANTES OBJETO DE ANÁLISIS POR EXTERNALIDADES:

Según las características de los efectos descritos anteriormente, las metodologías por las que se puede abordar el análisis de estos, están basadas en el modelo económico antropocéntrico, en cuanto sus consecuencias recaen directa o indirectamente en la sociedad.

FIGURA 5.6 ESQUEMA SIMPLIFICADO CAUSA – RAÍZ PARA LA EXTERNALIDAD POSITIVA MÁS IMPORTANTE DEL PROYECTO

Fuente: Grupo de trabajo Geoingeniería S.A., 2010.

La finalidad de la evaluación económica es cuantificar los costos y los beneficios y analizarlos conjuntamente en aras de determinar la viabilidad del proyecto, por lo que la primera metodología referida a continuación corresponde al análisis que facilita la toma de decisiones.

5.6.5.1 ANÁLISIS COSTO - BENEFICIO

Es aquel que pretende identificar los posibles efectos que en términos de costos y beneficios pueden ser generados al ser implementado un proyecto y se determina mediante el cálculo de una serie de indicadores financieros como el Valor Presente Neto (VPN), que en resumen contribuyen a determinar la rentabilidad del proyecto evaluado. Está basado en la fórmula:

$$VPN_t = (B_t - C_t) \times 1/(1 + r)^t$$

Dónde:

VPN: Valor Presente Neto

t: Periodos de tiempo representando en diferentes unidades (días, semanas, meses, o años)

B: Beneficios obtenidos por el proyecto

C: Costos totales del proyecto

r: Tasa de retorno

5.6.5.2 METODOLOGÍAS DIRECTAS PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA

Debido a la complejidad del levantamiento de información por enfoque directo mediante construcción de preferencias, cuyo esquema implica la implementación de encuestas bajo escenarios hipotéticos cuyo diseño debe ser minuciosamente detallado, se optó por alternativas de valoración de menor exigencia metodológica en aras de optimizar los recursos y el tiempo.

5.6.5.3 MÉTODOS BASADOS EN COSTOS

Permiten estimar el valor de bienes y servicios ambientales, basados en el costo de evitar los daños o en el costo de sustitución de los bienes o servicios ambientales, conociendo el primero como costo de daño evitado y el segundo como Valor de sustitución.

Para el caso del impacto valorado, se asume como costos del mercado, dado que actualmente existe un mercado para este tipo de transacciones ambientales, soportado en un marco económico – legal internación acogido por Colombia.

♦ MODELO DE VALOR DE SUSTITUCIÓN:

Este método no proporciona medidas estrictas de valor económico basado en la disponibilidad a pagar de los individuos por un bien o servicio, sino el costo que deben asumir, en este caso analizado por sustitución de bienes o servicios que proporcionan estimaciones útiles de valor propios del ecosistema, bajo el supuesto que si la gente incurre en dichos costos, estos deben valer al menos lo que la gente ha pagado por obtenerlos y/o mantenerlos. En este caso se requiere:

- Delimitar el bien o servicio ambiental proporcionado,
- Identificar el medio alternativo de menor costo para proporcionar el servicio
- Calcular el costo de proporcionar el bien o el servicio alternativo
- Establecer la demanda potencial por el bien o servicio alternativo

De igual forma existen metodología indirectas para la valoración económica de impactos ambientales como el modelo de **Precios Hedónicos** que permite analizar bienes ambientales que por sus características no poseen un mercado, por lo que se requiere asignar una característica o atributo de otro bien que si cuente con un precio definido por el mercado, principalmente utilizado cuando se requiere valorar predios afectados. De otra parte existe el modelo de **Costos de Viaje**, el cual se emplea para estimar valores de uso económico de ecosistemas, zonas de reserva natural, parques, espacios de esparcimiento y en general ambientes destinados a recreación, que por lo general no poseen mercado definido que permita obtener información sobre precios y cantidades demandadas por lo que se requiere acudir a mercados sustitutos en temas de turismo.

Estas metodologías son de gran utilidad para analizar impactos relacionados con la afectación del paisaje, no obstante, tal como se desarrollará más adelante, no se consideraron para la presente valoración, dado que no se identificó un efecto en la percepción de turistas que pueda ser alterado por la instalación y operación de la línea eléctrica, debido al bajo desarrollo turístico del sector, además porque en el área, especialmente en el sector Subestación Chivor – río Upía ya existe una intervención por líneas eléctricas y las vías de acceso constituyen el principal limitante para el desarrollo turístico de esta región de Boyacá.

5.6.6 VALORACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS AMBIENTALES RELEVANTES OBJETO DE ANÁLISIS POR EXTERNALIDADES

El impacto objeto de análisis para valoración económica, corresponde a la reducción de emisiones de CO₂ por sustitución tecnológica, debido al carácter positivo y la magnitud del mismo que lo convierte en un impacto muy relevante debido a que su beneficio trasciende del alcance puntual, local, o regional a global, apuntándole a las acciones encaminadas a nivel internacional para contribuir en la mitigación de cambio climático, que será analizado directamente por costos de mercado.

5.6.6.1 VALORACIÓN ECONÓMICA DE IMPACTOS RELEVANTES: REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO₂ POR SUSTITUCIÓN TECNOLÓGICA (POSITIVO)

Tal como lo define el Decreto 2820 de 2010, un Impacto Ambiental es entendido como cualquier alteración en el sistema ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad y su efecto sobre el ambiente es calificado mediante la evaluación de impacto ambiental, que para el caso se encarga de calificar impactos directos e indirectos causados sobre los recursos naturales. En este caso el impacto es muy positivo dado que la reducción de las emisiones que representa la sustitución de generación de energía por la planta de autogeneración que funciona a base de combustibles fósiles, por generación de energía de origen hidroeléctrico, constituye un beneficio global que trasciende del alcance y lugar de aplicación puntual o local y trasciende a nivel global.

Para considerar la reducción la emisiones de CO₂ como efecto de la operación de la línea eléctrica, el mayor efecto positivo considerado constituye la sustitución de la energía térmica (proveniente de la combustión de crudo y ACPM), por energía hidráulica (proveniente de la hidroeléctrica de Chivor), que

conducirá a una disminución considerable de las emisiones de CO₂ a la atmósfera que en si representa un impacto de alcance global positivo respecto a la mitigación de cambio climático.

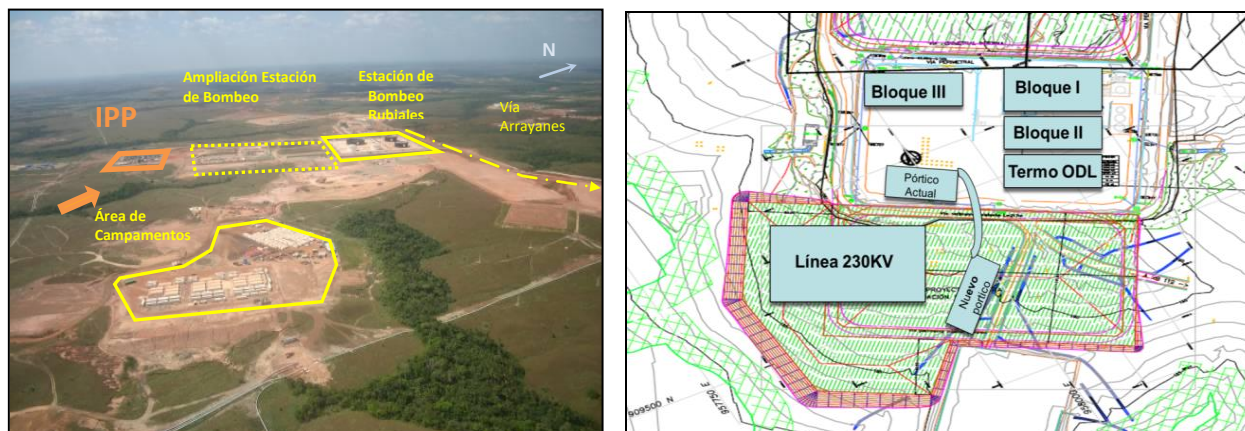
◆ DEFINICIÓN DE CONDICIONES DE FRONTERA DEL PROYECTO

El Independent Power Producer – IPP, está ubicado en el sector sur oeste del Campo Rubiales, ocupa un área de 2,8 Ha, y está contiguo al área de ampliación de la estación de Bombeo, como se muestra en la **FIGURA 5.7**.

◆ CONDICIÓN ACTUAL DE GENERACIÓN DE ENERGÍA PARA ABASTECIMIENTO DE CAMPO RUBIALES

Actualmente la generación de energía eléctrica en Campo Rubiales opera desde dos esquemas, uno que corresponde a la generación centralizada (IPP - Independent Power Producer) y el otro que obedece a condiciones de generación local (Aproximadamente 80 generadores locales). Por su parte el IPP opera con dos bloques. El Bloque I que entró en operación el 12 de agosto de 2009 y el Bloque II que entró en funcionamiento a partir de mayo de 2010 (Figura 5.7).

FIGURA 5.7 UBICACIÓN IPP – DEFINICIÓN CONDICIONES DE FRONTERA



Fuente: Información suministrada por PEL, Noviembre de 2010

Se encuentra en proyección la construcción del Bloque III para el abastecimiento de Quifa con 24,96 MW instalados para garantizar 19,4 MW en Noviembre de 2011, época para la cual también estarán en funcionamiento las estaciones de rebombeo del Oleoducto de Los Llanos Orientales (ODL) de Horizonte y Trompillos, que también funcionarán inicialmente por autogeneración.

Características del combustible que abastece la Planta de Auto Generación:

Actualmente, el suministro energético de Campo Rubiales opera desde las instalaciones del IPP, que se abastecen con *Crudo Rubiales Diluido* que se obtiene de mezclar un 97% en volumen de Crudo Rubiales Deshidratado con un 3% en volumen de ACPM como se observa en la **TABLA 5.57**.

Consumo de Combustible con fines de autogeneración de energética en Campo Rubiales

El consumo de combustible actual en las plantas de autogeneración está dado en una proporción 90% crudo – 10% ACPM para el Bloque I y 100% crudo para el Bloque II. Esta central opera con crudo Rubiales y ACPM, logrando una mayor eficiencia energética que las centrales convencionales a vapor. Existe otro factor que favorece el comportamiento de las emisiones y se sustenta en el hecho que el crudo Rubiales tiene un contenido en azufre relativamente bajo (cercano al 1,2%).

**TABLA 5.58 CARACTERÍSTICAS CRUDO PESADO RUBIALES
(ANÁLISIS DE CRUDO SUMINISTRADO POR MTP)**

COMBUSTIBLE	PROPIEDAD	VALOR	UNIDAD
CRUDO PESADO RUBIALES	Gravedad API @ 60°F	12.6	°API
	Gravedad Específica @ 60°F	0.982	
	Factor de Watson (UOP K)	11.11	
	Contenido de Níquel	38	ppm
	Contenido de Vanadio	156	ppm
	Contenido de Azufre	1.14	wt%
	Viscosidad Cinemática @ 100°F	2554	cSt
	Viscosidad Cinemática @ 122°F cSt	892.1	cSt
	Viscosidad Cinemática @ 180°F cSt	105*	cSt
	Viscosidad Cinemática @ 210°F cSt	52.79	cSt
	Punto de Fluidez	32	°F
	Contenido de Sales	4	Lb./1000 BBL
	Presión de Vapor Reid (ASTM D-323)	0.9387	psia

*Valor obtenido a partir de simulación en Hysys® 2006.5

Fuente: Adición del Estudio de Impacto Ambiental Estaciones de Rebombeo Horizonte (K86) y Trompillos (K174), Para la Modificación de La Licencia 1712 del 29 de Agosto de 2006

Demanda de energética actual y proyectada para campo Rubiales

COMPORTAMIENTO DE CONSUMO DE ENERGÍA: El promedio de energía consumida por Campo Rubiales a Noviembre de 2010, se resume en la **TABLA 5.58**.

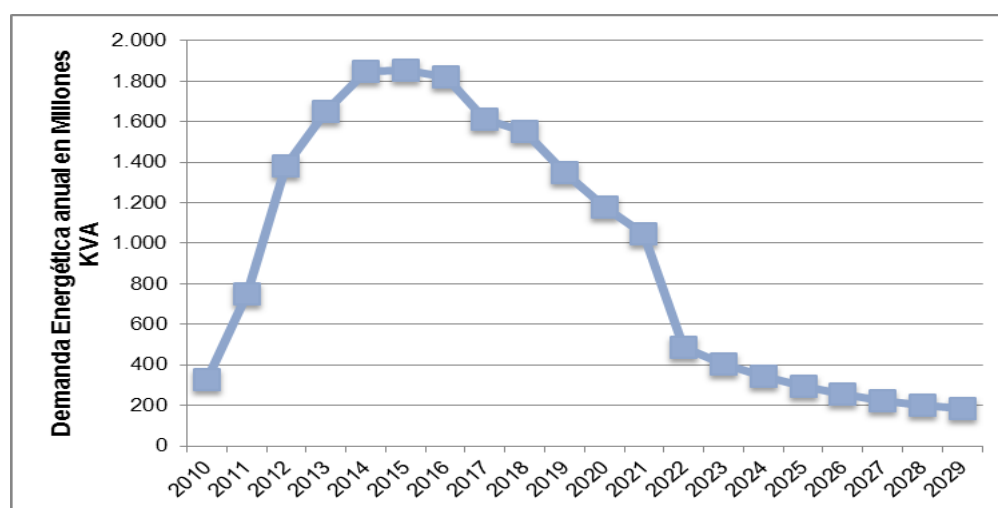
TABLA 5.59 CONSUMO DE ENERGÍA EN CAMPO RUBIALES

ENERGÍA CONSUMIDA A NOVIEMBRE DE 2010	KW/h
Generación centralizada	37.048
Generación Local	10.700
Promedio General	48.813

Fuente: Información suministrada por Pacific Rubiales, 2010

Emissiones atmosféricas estimadas según proyección modelada y estimaciones a 20 años a en el IPP

Las condiciones actuales de producción de energía a partir de la planta de autogeneración implica el consumo de 1,5 Barriles para generar 1 MW/h. Siendo así se tiene una proyección de consumo como se presenta a continuación en la **FIGURA 5.8**.

FIGURA 5.8 PROYECCIÓN DE DEMANDA ENERGÉTICA DURANTE 20 AÑOS PARA CAMPO RUBIALES – QUIFA Y ODL

Fuente: Información suministrada por Pacific Rubiales, 2010.

En la ausencia del proyecto de interconexión eléctrica, el campo Rubiales seguiría utilizando crudo como combustible, para suplir las necesidades de suministro energía, por lo que es factible corroborar que este proyecto evitará la emisión de cerca de 87 MM Ton/año de CO₂.

TABLA 5.60 DEMANDA ENERGÉTICA PROYECTADA AL 2029 PARA ABASTECIMIENTO DE RUBIALES-PIRIRÍ, QUIFA Y ODL

AÑO	DEMANDA ENERGÉTICA PROMEDIO ANUAL (KW-h)	DEMANDA ENERGÉTICA ANUAL (KW)
2010	37.048	324.543.012
2011	85.861	752.142.540
2012	157.343	1.378.325.232
2013	188.437	1.650.711.148
2014	211.067	1.848.944.680
2015	211.385	1.851.730.084
2016	207.859	1.820.846.475
2017	183.986	1.611.721.129
2018	177.170	1.552.007.724
2019	153.985	1.348.904.413
2020	134.825	1.181.064.558
2021	119.790	1.049.358.477
2022	55.285	484.296.287
2023	46.133	404.120.751
2024	38.950	341.205.666
2025	33.315	291.835.148
2026	28.892	253.093.276
2027	25.421	222.691.881
2028	22.809	199.808.339
2029	20.906	183.132.545

Fuente: Información suministrada por Pacific Rubiales, 2010

♦ CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE REDUCCIÓN DE EMISIONES DE CO₂

Proyecciones de abastecimiento energético por hidrogenación:

Sustitución Tecnológica – Funcionamiento de la Central Hidroeléctrica de Chivor:

Tal como se describe en el capítulo 2, la Central Hidroeléctrica de Chivor, cuenta con una turbina tipo Pelton, que alcanza una Potencia de 143,5 MW, a partir de un diferencial de altura de 805 m y trabaja con un caudal de 20,245 m³/s a 450 revoluciones por minuto. Utiliza para la transmisión de energía un Transformador Elevador de 13,8/230 kV, 140 MW (3 Unidades monofásicas por bloque), para un total de 8 bloques y una capacidad instalada central de 1120 MW. De esta subestación se iniciará la transmisión de la línea eléctrica de 230 kV hacia el IPP en Campo Rubiales. Esta subestación opera al 100% con energía hidráulica. Según las proyecciones básicas del proyecto de la línea eléctrica se tiene como cantidad de consumo de crudo en promedio anual, los datos listados en la **TABLA 5.61**:

TABLA 5.61 CONSUMO DE CRUDO EQUIVALENTE AL AÑO

AÑO	DEMANDA ENERGÉTICA ANUAL (KW)	CONSUMO DE COMBUSTIBLE PROYECTADO AÑO (Bbls)
2010	324.543.012	486.815
2011	752.142.540	1.128.214
2012	1.378.325.232	2.067.488
2013	1.650.711.148	2.476.067
2014	1.848.944.680	2.773.417

AÑO	DEMANDA ENERGÉTICA ANUAL (KW)	CONSUMO DE COMBUSTIBLE PROYECTADO AÑO (Bbls)
2015	1.851.730.084	2.777.595
2016	1.820.846.475	2.731.270
2017	1.611.721.129	2.417.582
2018	1.552.007.724	2.328.012
2019	1.348.904.413	2.023.357
2020	1.181.064.558	1.771.597
2021	1.049.358.477	1.574.038
2022	484.296.287	726.444
2023	404.120.751	606.181
2024	341.205.666	511.808
2025	291.835.148	437.753
2026	253.093.276	379.640
2027	222.691.881	334.038
2028	199.808.339	299.713
2029	183.132.545	274.699

Fuente: Información suministrada por Pacific Rubiales, 2010.

*No se incluye factor de corrección porque la subestación Chivor opera al 100 % con energía hidráulica.

Considerando que 1 Barril de crudo pesa 159 Kg y que por cada Kg de crudo se emiten 7,14 Kg de CO₂, entonces 1 barril de crudo emite 1.135 Kg de CO₂ (Scientia et Technica Año XVI, No. 45, Agosto de 2010, Universidad Tecnológica de Pereira, Mosquera D. et al. Análisis de emisiones de CO₂ para diferentes combustibles en la población de Taxis de Pereira y Dosquebradas), luego la cantidad de CO₂ emitida para cada año será como se muestra en la **TABLA 5.62**:

TABLA 5.62 EMISIONES ANUALES DE CO₂ EVITADAS EN EL HORIZONTE DE LOS 20 AÑOS

AÑO	CONSUMO DE COMBUSTIBLE PROYECTADO AÑO (Bbls)	PESO DEL CRUDO (Kg)	CALCULO EMISIÓN ANUAL DE CO ₂ (Kg)	CALCULO EMISIÓN ANUAL DE CO ₂ (Ton)
2010	486.815	77.403.508	87.852.982.011	87.852.982
2011	1.128.214	179.385.996	203.603.105.212	203.603.105
2012	2.067.488	328.730.568	373.109.194.596	373.109.195
2013	2.476.067	393.694.609	446.843.380.879	446.843.381
2014	2.773.417	440.973.306	500.504.702.475	500.504.702
2015	2.777.595	441.637.625	501.258.704.424	501.258.704
2016	2.731.270	434.271.884	492.898.588.599	492.898.589
2017	2.417.582	384.395.489	436.288.880.208	436.288.880
2018	2.328.012	370.153.842	420.124.610.809	420.124.611
2019	2.023.357	321.713.702	365.145.052.229	365.145.052
2020	1.771.597	281.683.897	319.711.223.126	319.711.223
2021	1.574.038	250.271.997	284.058.716.281	284.058.716
2022	726.444	115.504.665	131.097.794.211	131.097.794
2023	606.181	96.382.799	109.394.476.926	109.394.477
2024	511.808	81.377.551	92.363.520.892	92.363.521
2025	437.753	69.602.683	78.999.044.870	78.999.045
2026	379.640	60.362.746	68.511.717.032	68.511.717
2027	334.038	53.112.014	60.282.135.491	60.282.135
2028	299.713	47.654.289	54.087.617.843	54.087.618
2029	274.699	43.677.112	49.573.522.230	49.573.522

Fuente: Calculado a partir de la información suministrada por Pacific Rubiales, por el grupo de trabajo de Geoingeniería, 2010

Tal como se evidencia, en la Tabla 5.61, existe una proyección de CO₂, elevada para el año 2015, donde la demanda alcanza su mayor crecimiento, no obstante, refleja un comportamiento decreciente, que aún en el mejor escenario implicaría una generación de 190 Ton anuales de CO₂.

♦ ESTABLECIMIENTO DE PRECIO DEL MERCADO SEGÚN LA UNIÓN EUROPEA

El precio actual de mercado por tonelada de CO₂ se cotizó para el mes de noviembre de 2010 en 15 € (Euros), según lo define Noemi Navas, (Madrid, Nov 4 de 2010), aunque existen otros valores como Dow Jones Deutschland⁷, el cual refiere como precio del mercado por tonelada, 16 € (Euros), se tomará para efectos de los cálculos el valor más conservador y reciente según lo presenta Navas, 2010, cuyo cálculo se presenta en la **TABLA 5.63**.

TABLA 5.63 PRECIO DEL MERCADO PROYECTADO EN EL HORIZONTE DE 20 AÑOS POR CADA TONELADA DE CO₂ (POSIBLES INGRESOS POR VENTA DE CER -CERTIFICADOS DE REDUCCIÓN DE EMISIONES)

AÑO	CALCULO EMISIÓN ANUAL DE CO ₂ (Ton)	* PRECIO TONELADA CO ₂ (COP)
2010	87.852.982	38.104
2011	203.603.105	38.104
2012	373.109.195	38.104
2013	446.843.381	38.104
2014	500.504.702	38.104
2015	501.258.704	38.104
2016	492.898.589	38.104
2017	436.288.880	38.104
2018	420.124.611	38.104
2019	365.145.052	38.104
2020	319.711.223	38.104
2021	284.058.716	38.104
2022	131.097.794	38.104
2023	109.394.477	38.104
2024	92.363.521	38.104
2025	78.999.045	38.104
2026	68.511.717	38.104
2027	60.282.135	38.104
2028	54.087.618	38.104
2029	49.573.522	38.104

Fuente: Calculado a partir de la información suministrada por Pacific Rubiales, por el grupo de trabajo de Geoingeniería, 2010

*Cabe aclarar que se tomó como base para la conversión de Euros € a Pesos \$, el valor registrado en la revista Portafolio para el 16 de Diciembre de 2010, equivalente \$2540,29 y el Valor por Tonelada de 15 Euros según Noemi Navas, Madrid, Nov 4 de 2010

♦ CÁLCULO DEL VALOR PRESENTE NETO PARA EL HORIZONTE DE 20 AÑOS.

Teniendo el precio del mercado proyectado en el horizonte de 20 años por cada tonelada de CO₂, e incorporando los ingresos por venta de CER, se calculó el valor presente, como se presenta en la **TABLA 5.64**.

$$VPN_t = (B_t - C_t) \times 1/(1 + r)^t$$

⁷ EU. Sees Carbon capture hit by lower CO₂. Prices – Draft, 30 Abril de 2010.

TABLA 5.64 CÁLCULO DEL VPN EN EL HORIZONTE DE 20 AÑOS – EQUIVALENTES A INGRESOS POR VENTA DE CERS

AÑO	INGRESOS POR VENTA DE CER ** (MMCOP)
2010	3.347.581
2011	7.758.164
2012	14.217.083
2013	17.026.677
2014	19.071.406
2015	19.100.137
2016	18.781.580
2017	16.624.504
2018	16.008.575
2019	13.913.615
2020	12.182.388
2021	10.823.873
2022	4.995.396
2023	4.168.405
2024	3.519.452
2025	3.010.207
2026	2.610.594
2027	2.297.012
2028	2.060.974
2029	1.888.967

Fuente: Calculado a partir de la información suministrada por Pacific Rubiales, por el grupo de trabajo de Geoingeniería S.A., 2010

**MMCOP: Millones de pesos Colombianos

Para un Valor Presente Neto que no incluye el año 2010 - VPN (4,5%)= \$ 141.338.205 MMCOP.

Según las cifras estimadas para el año 2012, en el cual se espera inicien la operación de la línea eléctrica, se tendría un ingreso por reducción de emisiones calculado de \$14.217.083 MMCOP. Pero para ajustar las cifras a datos reales, se trae a Valor Presente Neto, con una tasa de descuento social equivalente al 4,5 % anual.

Cabe resaltar respecto a esta tasa de descuento social seleccionada como base para el cálculo, que obedece a un criterio teórico sustentado en la formulación de Francisco Correa⁸, quien utilizó el modelo expuesto por Weitzman (1994), para estimar una tasa de descuento social, utilizando dos escenarios de productividad marginal del capital: uno optimista y uno pesimista. Su objetivo era analizar las principales metodologías planteadas para la determinación de la tasa social de descuento con el propósito de describir los principales elementos que permiten articular las consideraciones ambientales a las alternativas que existen para la determinación de esta tasa. Mediante la aplicación de un modelo económico agregado, que relaciona las externalidades y el descuento intertemporal, se obtuvo la tasa social de descuento para Colombia en dos escenarios.

Con el modelo optimista con una tasa de productividad marginal del capital del 9% halló una tasa de descuento social del 8,95%; mientras que con el modelo pesimista con una tasa de productividad marginal del capital del 5%, obtuvo una tasa de descuento social del 4,97% para proyectos Colombia.

De acuerdo con el modelo propuesto por Weitzman y los resultados obtenidos por Correa, 2006, se observa que la tasa social de descuento declinará en la medida que el gasto en programas ambientales

⁸ CORREA, F. La tasa social de descuento y el medio ambiente. *Lecturas de Economía*. Enero –Junio de 2006, No.64, p.91-116. Universidad de Medellín. Medellín. Colombia

sea mayor o cuando la elasticidad del mejoramiento del medio ambiente con respecto al gasto ambiental sea más baja. Lo anterior es factible si se tiene en cuenta que cada vez crece el interés de los países por solucionar los problemas ambientales, por lo que se espera que la proporción del gasto ambiental, como fracción del PIB, crezca en el tiempo.

◆ **RESULTADO DEL IMPACTO POSITIVO OBJETO DE ANÁLISIS: REDUCCIÓN DE EMISIONES DE GASES EFECTO INVERNADERO EXPRESADOS COMO CO₂**

La transmisión de energía desde la hidroeléctrica de Chivor representa un cambio respecto a la disminución de emisiones de gases efecto invernadero en Campo Rubiales muy significativo en la medida que equivale a la implementación de un proceso de conversión a tecnología limpia, cuya evaluación económica está enfocada en la reducción de emisiones de gases efecto invernadero expresadas como toneladas equivalente de CO₂ /año, que emplea criterios de retorno financiero y descuento del flujo de Carbono.

Tal como se ha mencionado el beneficio de este cambio apunta al enfoque de mercado por bonos de carbono que actualmente se proyecta como uno de los más interesantes aportes en materia de mitigación al cambio climático por efecto de la acumulación de gases efecto invernadero en la atmósfera.

En la actualidad este mercado tiene amplia acogida a nivel internacional debido a las evidencias de los modelos que pronostican para distintos escenarios, cambios climáticos con efectos adversos en variados ámbitos como: incremento en el nivel de los océanos, variaciones climáticas a gran y pequeña escala que conllevan en algunos casos a incrementos en las precipitaciones o disminución de las mismas, e incremento en la temperatura o disminución en otros lugares, que a su vez repercuten desde varios ángulos sobre la sociedad.

Entre los efectos derivados más representativos se destacan para países como Colombia a mediano plazo: desaparición de ecosistemas sensibles tropicales (estratos niveles y páramos), desertificación en algunos sectores, deficiencias en la seguridad alimentaria, y problemas de salud por modificaciones de los pisos térmicos cuya variación en el rango térmico favorece o amplía los hábitats de especies transmisoras de enfermedades como paludismo y dengue entre otras.

De lo anterior han surgido iniciativas plasmadas y acogidas por normatividad de muchos países entre ellos Colombia, la adopción de medidas enfocadas principalmente a la adaptación y a la mitigación, según el caso. Puntualmente, la línea eléctrica de 230 kV proyectada para suministrar energía al mayor campo petrolero del país, corresponde a un proyecto de mitigación que se enmarca en el contexto de ***Mercados de Desarrollo Limpio – MDL***.

Tal como lo evidencia los cálculos, este proyecto representa un impacto global positivo que se traduce en \$ 141.338.205 MMCOP, por reducción de emisiones de CO₂.