

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE**

CAPÍTULO 5: EVALUACIÓN AMBIENTAL

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
5. EVALUACIÓN AMBIENTAL	5-2
5.1 IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS	5-2
5.2 EVALUACIÓN ESCENARIO SIN PROYECTO	5-8
5.2.1 EVALUACIÓN CUALITATIVA	5-8
5.2.2 EVALUACIÓN CUANTITATIVA	5-22
5.3 EVALUACIÓN ESCENARIO CON PROYECTO	5-28
5.3.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	5-31
5.3.2 CONSIDERACIONES PARA LA VALORACIÓN CUANTITATIVA DE IMPACTOS	5-39
5.3.3 CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN CUANTITATIVA	5-46
5.3.4 DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS POTENCIALES DEL PROYECTO – EVALUACIÓN CUALITATIVA	5-49
5.4 EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	5-66
5.4.1 VALORES DE LOS RECURSOS NATURALES	5-67
5.4.2 CRITERIOS PARA ESCOGER LOS IMPACTOS AMBIENTALES EVALUADOS	5-68
5.4.3 METODOLOGÍA DE VALORACIÓN	5-70
5.4.4 MÉTODO DE COSTOS DE REEMPLAZO O REPOSICIÓN	5-71
5.4.5 TRANSFERENCIA DE BENEFICIOS	5-71
5.4.6 VALORACIÓN ECONÓMICA	5-72
5.4.7 CRITERIOS DE EVALUACIÓN	5-80

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 5-1. Rangos de periodicidad	5-3
Tabla 5-2. Rangos de sinergismo	5-3
Tabla 5-3. Rangos de acumulativo	5-4
Tabla 5-4. Rangos de causa - efecto	5-4
Tabla 5-5 Rangos de Probabilidad	5-5
Tabla 5-6 Rangos de cobertura	5-5
Tabla 5-7 Rangos de Gravedad	5-6
Tabla 5-8 Rangos del Grado de recuperación	5-6
Tabla 5-9 Rangos de Duración	5-7
Tabla 5-10 Rangos de desarrollo	5-7
Tabla 5-11 Criterios de importancia ambiental	5-8
Tabla 5-12. Área de influencia directa e indirecta físico-biótica del área de interés exploratorio Canelo Norte	5-8
Tabla 5-13. Área de Influencia Social indirecta (AII) y directa (AID)	5-9
Tabla 5-14. Especies con algún peligro de extinción	5-20
Tabla 5-15. Impactos ambientales resultantes de las actividades antrópicas	5-21
Tabla 5-16. Cuantificación de impactos ambientales sin proyecto - Canelo Norte ...	5-22
Tabla 5-17. Asociación de impactos identificados por la comunidad indígena Alpa Manga	5-31
Tabla 5-18. Asociación de impactos identificados por la comunidad indígena Villa Catalina	5-32
Tabla 5-19 Matriz de identificación de impactos con proyecto – Canelo Norte	5-37
Tabla 5-20 Matriz de calificación de impactos – Canelo Norte	5-41
Tabla 5-21. Evaluación de impactos – Etapa Gestión Pre - Operativa	5-49
Tabla 5-22. Evaluación de impactos – Etapa Obras civiles	5-51
Tabla 5-23. Evaluación de impactos – Etapa perforación de pozos y pruebas	5-57
Tabla 5-24. Evaluación de impactos – Etapa de Desmantelamiento y restauración .	5-61
Tabla 5-25. Relación de impactos – fichas de manejo ambiental	5-63
Tabla 5-26. Criterios de selección de impactos para la evaluación económica	5-69
Tabla 5-27. Interpretación de la relación Costo-Beneficio	5-72
Tabla 5-28. Interpretación de la relación Costo-Beneficio	5-73
Tabla 5-29. Costos totales para el recurso hídrico	5-74
Tabla 5-30. Costos de restauración y recuperación ambiental	5-75
Tabla 5-31. Costos Totales para el recurso suelo-paisaje	5-75
Tabla 5-31. Estimativos de Personal para las Obras Civiles	5-76
Tabla 5-32. Personal base requerido durante la etapa de perforación	5-77
Tabla 5-33. Personal estimado para la construcción de líneas de flujo	5-77
Tabla 5-34. Mano de obra requerida durante la etapa de pruebas de producción de los pozos	5-78
Tabla 5-35. Valor de costos de mano de obra no calificada	5-79

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 5-1 Valoración porcentual del IIA por impactos totales	5-24
Figura 5-2 Valoración porcentual de impactos por sectores/actividades	5-25
Figura 5-3 Valoración de impactos por elemento medio ambiental	5-26
Figura 5-4. Valoración de impactos por componente medio ambiental	5-27
Figura 5-5. Identificación de impactos positivos y negativos por componente	5-46
Figura 5-6. Identificación de impactos positivos y negativos por etapa	5-47
Figura 5-7 Valoración de impactos del proyecto	5-48
Figura 5-9. Valor Económico Total de un Sistema Ambiente - Recursos	5-67
Figura 5-10. Identificación de impactos en el proyecto	5-70

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

	Pág.
Fotografía 5-1. Cultivo de plátano en la vereda Delicias de Mangalpa, Puerto Guzmán –	5-10
Fotografía 5-2. Tala de especies maderables en cabecera de Piamonte	5-11
Fotografía 5-3. Bocachico del río Caquetá.	5-12
Fotografía 5-4. Transporte en el río Caquetá.	5-13
Fotografía 5-5. Extracción ilegal de material del río Caquetá en el área del proyecto	5-14
Fotografía 5-6. Balstrera “El Muelle” (El Jauno)	5-14
Fotografía 5-7. Vista de la batería Toroyaco	5-16
Fotografía 5-8. Vista de la batería Linda	5-16
Fotografía 5-9. Vista de la batería Mary	5-17

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

5. EVALUACIÓN AMBIENTAL

De acuerdo con las actividades propias del proyecto y con base en la descripción y caracterización ambiental del área de influencia, se lleva a cabo el análisis y evaluación de impactos ambientales, teniendo como base lo establecido en los términos de referencia HI-TER-1-02 que corresponden al Estudio de Impacto Ambiental para proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos, expedidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) en el año 2010, así como la metodología general para la presentación de estudios ambientales, que fue creada por la misma entidad en dicho año.

Este capítulo incluye la identificación y posterior valoración de los impactos presentes en la zona de estudio para el área de interés exploratorio Canelo Norte, ajenos al desarrollo mismo del proyecto, así como la identificación y posterior valoración de los impactos ambientales, tanto físico-bióticos como socioeconómicos que se pueden presentar por las actividades propias del proyecto, partiendo de la caracterización socio-ambiental del área, para así determinar cuáles son los recursos que podrían verse potencialmente más afectados y poder establecer las estrategias de manejo ambiental para las actividades susceptibles de generar alteraciones sobre el medio ambiente.

5.1 IDENTIFICACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE IMPACTOS

El análisis de impactos contempla dos escenarios: análisis de los impactos que se están generando por las actividades propias de la región de interés y los impactos que podrían generar las actividades de perforación exploratoria en el área de interés exploratorio Canelo Norte.

La calificación de impactos ambientales que se desarrolla en este documento tiene en cuenta una calificación cuantitativa al igual que una cualitativa. La CALIFICACIÓN CUANTITATIVA de impactos ambientales que aquí se presenta, es el resultado de un trabajo interdisciplinar por parte de los profesionales de Consultoría y Medio Ambiente (C&MA) desarrollado hace más de 5 años, cuya base de cálculo se encuentra fundamentada sobre el trabajo desarrollado por CONSESA FÉRNANDEZ Vítora (1997), y que se ejecuta con la finalidad de transformar una opinión subjetiva, basada en la caracterización ambiental y la experiencia del consultor, en un número que permita obtener una medida relativa de la gravedad de los impactos ambientales considerados. Adicionalmente, el capítulo por desarrollar presenta una CALIFICACIÓN CUALITATIVA complementaria a la calificación cuantitativa, y que busca mejorar la caracterización que se realiza de los impactos evaluados en términos de definir si éstos son continuos o discontinuos, sinérgicos o no, acumulativos o simples y directos o indirectos, permitiendo así realizar una mejor evaluación de los impactos y de igual forma proponer actividades encaminadas a la prevención, mitigación, protección, conservación, compensación y/o reparación del medio ambiente (Capítulo 7 – PMA), además de responder a los requisitos que establece el MAVDT dentro de su metodología general para la presentación de estudios ambientales la cual data de 2010.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

La evaluación o calificación que aquí se desarrolla y que es el resultado de una porción cualitativa y una cuantitativa, se presenta para un escenario sin proyecto y otro con proyecto, presentando una ligera variación en cuanto a la forma de presentación de la evaluación para un escenario y otro. Para el escenario con proyecto se presenta una identificación de impactos que se consigna en la matriz de identificación de impactos con proyecto, seguida de una cuantificación, la cual es complementada posteriormente con la calificación cualitativa que expone esta metodología, mientras que por otro lado, el escenario sin proyecto no presenta la identificación de los impactos ambientales por medio de una matriz, teniendo en cuenta que el número de impactos que se presentan bajo este concepto son considerados reducidos en comparación con aquellos que presenta el proyecto Canelo Norte con sus diferentes etapas. Es importante resaltar que esta variación no afecta la evaluación de impactos ambientales que se lleva a cabo, si se tiene en cuenta, como ya se mencionó, que las calificaciones son en conjunto complementarias.

CALIFICACIÓN CUALITATIVA

Para cada uno de los escenarios propuestos, sin proyecto y con proyecto, se realiza la identificación de los impactos ambientales teniendo en cuenta para ello los siguientes criterios; además de establecer si los impactos son positivos (P) o negativos (N), es decir, establecer el carácter del impacto que define el sentido del cambio producido por una acción sobre el ambiente, el cual puede ser positivo cuando el impacto produce un efecto benéfico o negativo cuando el impacto produce un efecto perjudicial para el componente analizado.

▪ **PERIODICIDAD (PEr)**

Se refiere a la regularidad con que se manifiesta un impacto.

Tabla 5-1. Rangos de periodicidad

RANGO	DEFINICIÓN
Continuo (Con)	Aquel que se presenta durante todo el tiempo de desarrollo del proyecto o actividad, o que se presenta con frecuencias regulares; por ejemplo el consumo de agua con su consecuente presión sobre el recurso hídrico.
Discontinuo (Dis)	Aquel que ocurre de manera intermitente, con frecuencias irregulares.

▪ **SINERGISMO (Si)**

Se refiere a la posibilidad que existe que dos aspectos, eventos, proyectos o actividades confluyan en un mismo instante generando un impacto cuyo efecto es mayor al efecto individual de cada aspecto, evento, proyecto o actividad por separado.

Tabla 5-2. Rangos de sinergismo

RANGO	DEFINICIÓN
Con sinergismo (CSi)	Cuando confluyen dos o más circunstancias que

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

RANGO	DEFINICIÓN
	en conjunto agravan un impacto.
Sin sinergismo (SSi)	Cuando a pesar de presentarse dos o más circunstancias que causan impacto en conjunto, el impacto combinado no es más grave que los impactos individuales.

▪ **ACUMULATIVO (Ac)**

Se refiere a la situación en que un efecto puede crecer o magnificarse con el tiempo.

Tabla 5-3. Rangos de acumulativo

RANGO	DEFINICIÓN
Acumulativo (Ac)	El efecto desencadenado de una acción se magnifica, crece con el tiempo.
Simple (Sim)	El efecto desencadenado de una acción genera un impacto que no crece o se agrava con el tiempo.

▪ **CAUSALIDAD (Ca)**

Son impactos ocasionados de manera directa por el proyecto o actividad, o que por el contrario son desencadenados como consecuencia del proyecto o actividad (indirectos).

Tabla 5-4. Rangos de causa - efecto

RANGO	DEFINICIÓN
Directo (Di)	Aquel impacto que ocurre como consecuencia directa del desarrollo del proyecto o actividad.
Indirecto (Ind)	Aquel impacto que es catalizado por el desarrollo del proyecto, pero que no es ocasionado por este de manera propiamente dicha. Ejemplo, el deterioro de la vegetación por contaminación del aire.

CALIFICACIÓN CUANTITATIVA

Para la cuantificación de los impactos en los escenarios CON PROYECTO y SIN PROYECTO se sigue la siguiente metodología de cálculo.

La calificación cuantitativa de los impactos, denominada Índice de Importancia Ambiental (IIA), se obtiene al descomponer el impacto en sus factores característicos: Probabilidad, Gravedad, Cobertura, Grado de recuperación, Duración y Desarrollo, como elementos que con su interacción determinan la cuantificación del impacto.

La cuantificación se realiza con el fin de transformar una opinión subjetiva, basada en la caracterización ambiental y la experiencia del consultor, en un número que permita interrelacionar factores como los descritos y obtener una medida relativa de la gravedad del impacto considerado.

Es importante mencionar que el principal objetivo de la calificación es jerarquizar y evaluar los impactos negativos para definir las prioridades en cuanto al manejo

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

ambiental y social enfocado principalmente hacia el escenario con proyecto, y que por esta razón los impactos de carácter positivo no serán calificados, solo se enunciarán y cuando sea necesario se explicarán.

A continuación se describen cada uno de los factores necesarios para determinar el IIA:

▪ **PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (Pr)**

Califica el grado de certeza de que el impacto pueda generarse a causa de la actividad analizada.

Tabla 5-5 Rangos de Probabilidad

RANGO	DEFINICIÓN	CALIFICACIÓN
Cierto	Certeza absoluta de ocurrencia del impacto	1,0
Muy probable	Pese a que no hay una certeza absoluta de que se presente el impacto, existe un alto riesgo de ocurrencia.	0,9
Probable	Existe el riesgo de que se genere el impacto.	0,7
Poco probable	El riesgo de que se presente el impacto es mínimo.	0,5

▪ **COBERTURA (Cob)**

La Cobertura establece los límites espaciales de las consecuencias de los impactos.

Tabla 5-6 Rangos de cobertura

RANGO	DEFINICIÓN	CALIFICACIÓN
Regional	Cuando el impacto supera los límites del área de influencia directa del proyecto.	10
Local	Cuando el impacto se presenta dentro del área de influencia directa del proyecto, pero en un área amplia.	8
Puntual	Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado en el medio, es decir en un espacio muy reducido dentro del área de influencia directa.	6

▪ **GRAVEDAD (Gr)**

Es el grado de incidencia del impacto sobre el medio ambiente o sobre el medio social.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

Tabla 5-7 Rangos de Gravedad

RANGO	DEFINICIÓN	CALIFICACIÓN
Muy Alta	Cuando las consecuencias del impacto afectan gravemente al medio ambiente, al medio social o interviene en sus procesos fundamentales de desarrollo.	10
Alta	Cuando las consecuencias del impacto generan un deterioro importante del medio ambiente, la comunidad o de algunos de sus componentes.	8
Media	Cuando las consecuencias del impacto generan una alteración moderada del medio ambiente, el medio social o de algunos de sus componentes.	6
Baja	Cuando las consecuencias del impacto generan una modificación mínima sobre el medio ambiente o el medio social.	4

▪ **GRADO DE RECUPERACIÓN (G.Rec)**

Define si los cambios generados sobre el medio pueden ser asimilados por el mismo debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio o a la introducción de medidas correctoras.

Tabla 5-8 Rangos del Grado de recuperación

RANGO	DEFINICIÓN	CALIFICACIÓN
Irreversible e irre recuperable	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales o antrópicos a las condiciones iniciales previas a la acción que generó la alteración.	100
Irreversible y recuperable	Imposibilidad de retornar por medios naturales a las condiciones iniciales, aunque mediante la intervención humana la alteración puede disminuirse o eliminarse.	70
Reversible a largo plazo	Posibilidad de retornar por medios naturales a las condiciones iniciales previas a la acción que generó la alteración, en un plazo superior a un año.	50
Reversible a corto plazo	Posibilidad de retornar por medios naturales a las condiciones iniciales previas a la acción que generó la alteración, en un plazo inferior a un año.	30

▪ **DURACIÓN (Dur)**

Se refiere al tiempo que permanece activo el aspecto generador del impacto

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

Tabla 5-9 Rangos de Duración

RANGO	DEFINICIÓN	CALIFICACIÓN
Permanente	Cuando la permanencia del aspecto generador de la alteración es superior al 80% del tiempo total del proyecto. En cuanto al escenario sin proyecto se refiere, este criterio hace referencia a que el impacto se presenta permanentemente cuando la actividad se desarrolla.	100
Temporal	Cuando el aspecto generador del impacto permanece activo del 20 al 80% del tiempo total del proyecto. En cuanto al escenario sin proyecto se refiere, este criterio hace referencia a que el impacto se presenta temporalmente cuando la actividad se desarrolla.	70
Corta duración	Cuando la permanencia del aspecto generador de la alteración es inferior al 20% del tiempo total del proyecto. En cuanto al escenario sin proyecto se refiere, este criterio hace referencia a que el impacto se presenta por un corto período de tiempo cuando la actividad se desarrolla.	30

▪ **DESARROLLO (De)**

Se refiere al tiempo que transcurre entre la acción o aspecto generador y la manifestación del impacto con todas sus consecuencias.

Tabla 5-10 Rangos de desarrollo

RANGO	DEFINICIÓN	CALIFICACIÓN
Inmediato	El tiempo transcurrido entre el inicio de la acción y la manifestación del impacto es despreciable	100
Corto Plazo	Aquel cuyo efecto se manifiesta en un periodo de tiempo inferior a 2 meses desde el inicio de la actividad que lo provoca.	70
Largo Plazo	Aquel cuyo efecto se manifiesta en un periodo de tiempo superior a 2 meses desde el inicio de la actividad que lo provoca.	30

• **ÍNDICE DE IMPORTANCIA AMBIENTAL (IIA)**

Es el resultado que se obtiene al integrar las anteriores variables mediante la aplicación de la siguiente fórmula:

$$I.I.A = Pr * [(Co * Gr)*0,6 + (Rec)*0,2 + Du*0,1 + De*0,1]$$

La calificación obtenida puede oscilar entre 10 y 100, y de acuerdo con este resultado el impacto se clasifica según la siguiente tabla:

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

Tabla 5-11 Criterios de importancia ambiental

IMPORTANCIA AMBIENTAL	CALIFICACIÓN	COLOR
MUY ALTA	80-100	
ALTA	60-79	
MEDIA	40-59	
BAJA	< 40	

5.2 EVALUACIÓN ESCENARIO SIN PROYECTO

5.2.1 Evaluación cualitativa

Para identificar y cuantificar los impactos ambientales que ocurren dentro del Área de Influencia Directa (AID) e Indirecta (AII) del proyecto exploratorio Canelo Norte, bajo el escenario sin proyecto, se tuvo en cuenta que estas áreas están comprendidas desde la perspectiva físico-biótica y socioeconómica de la siguiente forma:

Tabla 5-12. Área de influencia directa e indirecta físico-biótica del área de interés exploratorio Canelo Norte

ÁREA DE INFLUENCIA FÍSICO BIÓTICO	
INDIRECTA	DIRECTA
Corresponde al área de drenaje de la cuenca del río Caquetá en el sector entre Puerto Guzmán y su vereda Puerto Rosario y sector entre el corregimiento de Miraflor (Piamonte) y la vereda Villa de los prados (Piamonte).	Corresponde al área de drenaje del río Caquetá en el sector entre Puerto Guzmán y Puerto Rosario y las subcuencas del río: Inchiyaco y la quebrada Trojayaco, teniendo en cuenta las unidades geológicas que enmarcan el área del proyecto como la formación del Grupo Orito (E3N1or) y los depósitos aluviales de los cuerpos de agua presentes en el polígono del APE y el área de influencia de la vía de acceso al sector norte. El área de drenaje del río Inchiyaco como influencia directa está delimitada desde el sector nor-occidental iniciando en la vereda La Palmera, pasando por las veredas El Cerrito y La Esmeralda, hasta llegar al sector oriental delimitado por la vereda La Samaritana. El área de drenaje de la quebrada Trojayaco como influencia directa está delimitada dentro del Área de Interés Exploratorio Canelo Norte desde el costado occidental iniciando por la vereda La Gaviota, pasando en su parte central por las veredas Trojayaco y Villa de los Prados y llegando al sector oriental en la vereda Los Almendros.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

ÁREA DE INFLUENCIA FÍSICO BIÓTICO	
INDIRECTA	DIRECTA
	Como área de influencia directa físico-biótica también se considera la vía de acceso de 4 Km a adecuar desde el cabildo Rumiñawi hasta el sector conocido como La Punta, en inmediaciones de la vereda La Palmera (Piamonte) y la vía de acceso de 14 Km proyectada a construir desde este último punto mencionado hasta el ingreso al APE Canelo Norte. Para la vía de acceso se consideró como área de influencia directa un buffer de 3 km a lado y lado del eje del trazado hacia el sector norte del APE.

Fuente: C&MA, 2011

Tabla 5-13. Área de Influencia Social indirecta (AII) y directa (AID)

AII		AID
DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	VEREDA
Putumayo	Puerto Guzmán	Delicias de Mangalpa
		Puerto Rosario
		Territorio Colectivo del Resguardo Alpa Manga (Chagra Comunitaria localizada en la Vereda Delicias de Mangalpa)
		Territorio Colectivo del Resguardo Villa Catalina (Predio Buenos Aires localizado en la Vereda Puerto Rosario)
Cauca	Piamonte	La Esmeralda
		Gaviota
		El Cerrito*
		La Samaritana
		Trojayaco
		El Caraño
		Vergel
		Villa los Prados
		Almendros
		La Palmera*

Fuente: C&MA, 2011

* Vale la pena señalar que si bien las veredas El Cerrito y La Palmera no se encuentran dentro del área de interés Exploratorio Canelo Norte, han sido incluidas como área de influencia ya que se encuentran ubicadas sobre la vía de acceso proyectada a construir para el ingreso al sector norte del polígono y por lo tanto se verían influenciadas por el proyecto en caso de un eventual ingreso por este sector.

Además de la definición de dichas áreas, se contempló el siguiente conjunto de sectores/actividades que se desarrollan dentro de las áreas en mención, bajo lo cual se reconocen si los impactos son negativos (N) o positivos (P), y se les asigna su

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

respectivo criterio en términos de periodicidad, sinergismo, acumulación y causalidad (calificación cualitativa), para ser igualmente cuantificados (calificación cuantitativa).

Para realizar la identificación o evaluación cualitativa de impactos sin proyecto, a continuación se presenta una descripción del desarrollo de las actividades antrópicas de la región y sus impactos, además de presentar un listado de aquellas especies que por las diferentes actividades antrópicas en la región, presentan algún grado de amenaza.

- **Sector Agropecuario**

El sector agropecuario en el municipio de Puerto Guzmán se reconoce como un sector de vocación forestal, cuyo uso del suelo en zonas rurales se caracteriza por estar distribuido con un territorio de 174.502 ha para la actividad forestal (46.9%), 89.612 ha para la actividad pecuaria (24.1%), 88.326 ha de actividad agrícola (23.8%) y 19.371 ha destinadas para la actividad minera (5.20), lo cual da un total de 371.811 ha destinadas a la actividad agropecuaria en el municipio de Puerto Guzmán

Esta gran demanda de área para el desarrollo de la actividad agropecuaria, con el uso de productos químicos (fungicidas, herbicidas, fertilizantes, etc), la extensión de fronteras agrícolas y pecuarias, la sobre explotación de los suelos, la constante siembra de monocultivos, la demanda de agua, junto a otras circunstancias, son situaciones que configuran que el sector agropecuario sea el causante de la alteración de las propiedades físico-químicas del suelo y agua superficial, de la activación de procesos erosivos y los consecuentes cambios en las geoformas, coberturas vegetales y percepción paisajística, además de ser el sector agropecuario causal de repercusiones sobre las especies faunísticas terrestres, de avifauna y acuáticas; esta última consecuencia debida al fraccionamiento de corredores biológicos por la tala de especies maderables, o la modificación de hábitats pone en riesgo la estabilidad de las especies faunísticas terrestres, por ejemplo.



Fotografía 5-1. Cultivo de plátano en la vereda Delicias de Mangalpa, Puerto Guzmán –

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

En cuanto al municipio de Piamonte se refiere, la actividad agrícola es la base de la economía del municipio junto con la actividad pecuaria y la explotación forestal. El municipio se ha limitado a la siembra de manera artesanal y tradicional de cultivos de la región (maíz, plátano, yuca y frutales), así como zonas dispersas de pancoger con cultivos de caña de azúcar y panelera, cacao y arroz, los cuales se caracterizan por ser de fácil venta después de su cosecha. Al igual que para el municipio de Puerto Guzmán, los impactos que se generan por el sector agropecuario son en términos generales de igual índole



Fotografía 5-2. Tala de especies maderables en cabecera de Piamonte

Una de las problemáticas que presenta el municipio de Puerto Guzmán en cuanto al sector agropecuario se refiere y que afecta la estabilidad ecosistémica de la región, es el hecho que dado que se trabaja sobre el cultivo de coca como alternativa comercial por parte de muchos campesinos, esto trae consigo que por lo menos el 50% de los cultivos agrícolas y ganaderos localizados en la zona de cultivos de coca sean arrasados por efectos de los herbicidas utilizados en la práctica ilícita. Según lo manifiesta el EOT Municipal, la autoridad ambiental CORPOAMAZONIA y las UMATA, el área afectada por esta situación está alrededor de 955 ha de cultivos entre plátano, yuca, maíz, pastos, además de aves de corral, bovinos y equinos; situación que agudiza lo descrito con anterioridad. Esta situación es la causante principal de la variación de la economía local, ya que desplaza actividades tradicionales de comercio, y la cual es una situación que se presenta también en el municipio de Piamonte, precisamente en las veredas del área de influencia directa del proyecto, en donde se observan mosaicos de cultivos de coca y pastos.

Un ejemplo del impacto negativo que ocasiona el desarrollo del sector agropecuario, es que debido a la contaminación de las fuentes hídricas por las fumigaciones en áreas próximas al río Caquetá y al río Inchiyaco, la actividad piscícola ha perdido participación en la generación de empleo e ingresos en el municipio de Puerto Guzmán.

- **Sector Piscícola**

Elaborado por: N.R.D.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 5-11
-----------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

La actividad piscícola en la región está conformada por actividades de pesca, piscicultura y navegación para las cuales a continuación se realizan de manera general los comentarios pertinentes en relación a como estas actividades afectan el medio ambiente.

Pesca y piscicultura

La actividad piscícola intensiva en la zona de estudio afecta el medio ambiente principalmente por la utilización del agua que recibe grandes cantidades de desechos como lo es el alimento no consumido por los peces; así mismo, el proceso de preparación para la venta del producto genera una gran cantidad de desechos, los cuales muchas veces terminan en los cursos de agua causando problemas de contaminación sobre el recurso hídrico.



Fotografía 5-3. Bocachico del río Caquetá.

Aparte de la actividad piscícola intensiva que se presenta en el área exploratoria Canelo Norte, la mayoría de la comunidad del área práctica la pesca en forma artesanal y rudimentaria, la cual corresponde a una de las actividades económicas de subsistencia de todos los pobladores ribereños, especialmente sobre los ríos principales como el río Caquetá y el Inchiyaco, así como de sus vertientes y caños aledaños. De acuerdo con lo anterior, la pesca se convierte en un factor antrópico que coloca en riesgo especies acuáticas presentes en la región a causa de la explotación continua y masiva de peces y otras especies acuáticas que se ven sometidas a la presión del ejercicio de la pesca; dentro de las especies que se ven afectadas por la actividad piscícola de la región, se encuentran el Bocachico, la Dorada y el Singo en los ríos Caquetá e Inchiyaco, por ser estas especies de interés comercial, afectando esta situación además a algunos animales como las aves que son consumidoras de peces, anfibios y reptiles, y a los reptiles que son consumidores de peces, ranas y aves.

La falta de estrategias orientadas a la pesca controlada y tecnificada, ocasiona el desplazamiento de especies acuáticas nativas y la consecuente disminución de la oferta del recurso íctico, impactos ambientales de gran repercusión dado que los cuerpos de agua representan un ecosistema estratégico tanto desde el punto de vista físico - biótico como socioeconómico.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

Navegación

La navegación sobre los principales ríos de la zona genera un impacto social positivo para los habitantes del área de estudio, ya que el transporte fluvial se constituye en una buena alternativa de movilización para la población y los productos agropecuarios, principalmente en las zonas donde no se cuenta con redes viales terrestres, además de ser una fuente de ingreso para los pobladores que prestan este servicio (mejoramiento de la dinámica económica); sin embargo, el uso de combustibles y lubricantes utilizados en esta actividad, representan contaminación potencial del agua ante la posibilidad constante de fugas y escapes que junto con el manejo de prácticas inadecuadas en los procedimientos de tanqueo, cambios de filtros y transporte de combustibles, entre otros, pueden alterar las propiedades fisicoquímicas del agua afectando a su vez los componentes de flora y fauna acuática.



Fotografía 5-4. Transporte en el río Caquetá.

- **Sector Minero**

Extracción de material de arrastre

La extracción de material de arrastre realizada sobre el río Caquetá en busca de grava, piedra y arena, repercute indiscutiblemente sobre la dinámica hídrica propia del río al reconfigurar sus patrones naturales de drenaje y los perfiles batimétricos del mismo. Esta situación se presenta bien sea por aporte o movimiento de material de río durante las excavaciones, o por ausencia del mismo. El alterar estos patrones naturales de drenaje, configura también la afectación de las propiedades físico-químicas de agua superficial y por lo tanto de las comunidades bióticas acuáticas que se desplazan por los sitios de explotación o que tienen su hábitat definido en los mismos.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	



Fotografía 5-5. Extracción ilegal de material del río Caquetá en el área del proyecto

En algunas ocasiones se puede constatar que los procesos de extracción de material de arrastre generan la activación de fenómenos erosivos como socavación de fondo y lateral del cauce.

La actividad de explotación de material de arrastre sobre el río Caquetá, en el municipio de Puerto Guzmán, localizada en el sector conocido como El Jauno y representado por La Balastrea "El Muelle", se encuentra legalmente amparada por los respectivos permisos ambientales ante el INGEOMINAS así como antelas corporaciones regionales competentes, lo que permite la generación de empleo relativo a la extracción y posterior comercialización del material de arrastre para uso en obras civiles, así como mejoras en la calidad de vida de las personas que se desempeñan en esta actividad (acceso a la educación y la salud), y que a diferencia de la explotación de material de arrastre de manera ilegal, ésta afecta en menor nivel al medio ambiente por realizar sus actividades con cierto grado de tecnificación y que son además supervisadas por CORPOAMAZONÍA y la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA - CRC.



Fotografía 5-6. Balastrea "El Muelle" (El Jauno)

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

Explotación de Oro

La explotación de oro que se presenta en el municipio de Puerto Guzmán se desarrolla en el sector de El Jauno y corregimiento de Santa Lucía, en las fincas Jauno, San Luis, Esmeralda, Venadito, La Esperanza y La Chorrera, y da subsistencia a 30 familias, se realiza a campo abierto, después de realizar desmonte, descapote y limpieza del terreno que cubre el yacimiento con la evidente pérdida de la cobertura vegetal y capa orgánica.

Los sistemas más comunes utilizados en esta práctica de explotación son: Sistema de Agua montada o arrimada y Sistema de Minería de Cerro. Esta explotación no tecnificada genera contaminación de las fuentes hídricas, destrucción de nichos ecológicos que obligan a la migración de especies hacia otros hábitats, destrucción de la capa vegetal quedando tan solo un terreno estéril e improductivo, tala indiscriminada de bosques, contaminación por efectos residuales por el uso de mercurio y cianuro y destrucción de la biodiversidad del área.

En el río Caquetá y sus brazuelos también se presenta la explotación de oro por métodos de dragado y barequeo, los cuales afectan la dinámica hídrica de los cuerpos de agua y sus características físicas, entre otros impactos.

- **Industria petrolera**

En la zona de estudio, en los departamentos del Cauca y Putumayo, se desarrollan actividades típicas de exploración, explotación y transporte de hidrocarburos por la compañía GRAN TIERRA ENERGY (Batería Mary – Miraflor en Cauca, batería Linda y Toroyaco en el Putumayo). Las actividades desarrolladas implican la existencia de estaciones de recolección y tratamiento de crudo en las que se reciben los fluidos generados por los pozos productores de la compañía.

- Batería Toroyaco

El área de producción de Toroyaco se localiza en la parte alta de las colinas que dividen la cuenca de los ríos Caquetá y Putumayo en jurisdicción del municipio de Mocoa, en el departamento del Putumayo.

El campo consta de un sistema de producción de cuatro pozos, tratamiento y almacenamiento de crudo en la batería Toroyaco, transporte de crudo a través del Oleoducto Toroyaco - Santana y una microrefinería.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	



Fotografía 5-7. Vista de la batería Toroyaco

- Batería Linda

El área de producción del campo Linda se encuentra ubicada en el valle aluvial del río Caquetá, en jurisdicción del municipio de Puerto Guzmán departamento del Putumayo. Posee una estación de tratamiento y recolección de hidrocarburos, una estación de recolección y cuatro pozos activos.

Es una estación que posee dos tanques de almacenamiento con capacidad de 10.500 Bls cada uno. Desde esta estación se bombea el crudo hasta la Estación Santana, donde GRAN TIERRA ENERGY lo entrega a ECOPETROL.



Fotografía 5-8. Vista de la batería Linda

- Batería Mary

Los campos Mary – Miraflor - Guayuyaco, se encuentran ubicados en jurisdicción del municipio de Piamonte, departamento del Cauca, en el área geográfica de la baja Bota

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

Caucana a unos 35 km del municipio de Villa Garzón, pasando al norte el río Caquetá, sobre la vía de acceso de los pozos de los campos Toroyaco y Linda.

Las instalaciones que permiten la producción del campo Mary - Mirafior - Guayuyaco están conformados por tres elementos básicos: Una estación de recolección y tratamiento de crudo – batería Mary, 7 pozos de producción activos y las respectivas líneas de transferencia a la estación Linda.



Fotografía 5-9. Vista de la batería Mary

El conjunto de baterías del sector petrolero que se encuentra ubicado dentro del área de estudio, genera como impactos sobre el medio ambiente los siguientes que se citan a continuación:

La intervención de áreas para la construcción de facilidades y la propia operación de los mencionados campos ha ocasionado desprotección del suelo, lo que ha conllevado a procesos erosivos. De igual forma, la probabilidad de generación de fugas y/o derrames accidentales de crudo, lubricantes o aceites usados ocasiona alteración de las propiedades físico química del suelo, así como del agua subterránea cuando se presenta infiltración del contaminante, y del agua superficial cuando dichos derrames o fugas alcanzan el recurso hídrico superficial. Esta situación es latente teniendo en cuenta que las 3 baterías antes mencionadas, cuentan con sistema de almacenamiento y transporte de crudo, con lo que durante el desarrollo de dichas actividades puede presentarse el evento de fuga o derrame.

La calidad del aire se ve afectada principalmente por la operación de las teas ubicadas en las baterías y pozos, debido a las emisiones de compuestos orgánicos volátiles producto de los procesos de separación, tratamiento, y almacenamiento de crudo. De la misma manera, el recurso aire también se ve alterado por el tránsito de maquinaria pesada necesaria para el desarrollo de los campos, y su consecuente combustión y emisión de gases (óxidos de carbono COx, óxidos de nitrógeno NOx, entre otros), así

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

como la generación de material particulado, teniendo en cuenta que la mayoría de las vías utilizadas son destapadas.

Aquí se debe tener también presente la generación de ruido que puede generar descontento sobre la población habitando las zonas próximas a los campos, o que habitan sobre las márgenes de las vías usadas para el transporte de maquinaria pesada.

Puntualmente, la batería de Toroyaco consume diariamente 1.427 galones de ACPM para la generación de energía, bombas de inyección e impulsión al oleoducto. Esta combustión produce azufre, dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, monóxido de carbono y compuestos orgánicos volátiles (VOC). También, esta batería debido a la quema de gases y la incineración de desechos produce los siguientes contaminantes: dióxido de azufre, monóxido de carbono, dióxido de nitrógeno, material particulado y dióxido de carbono.

La construcción de plataformas de perforación de pozos, estaciones de recolección, separación y tratamiento, requirieron la eliminación de la cobertura vegetal y capa orgánica del suelo en áreas específicas que cambiaron el uso del mismo de manera permanente y que han generado modificaciones significativas en las unidades de vegetación nativa. En el caso de las obras lineales como las vías de acceso a los pozos, el derecho de vía de las líneas de flujo (normalmente construidas a borde de carretera) tienen un mayor nivel de incidencia sobre la vegetación natural debido el grado de fragmentación generado en el ecosistema, el cual sumado a las demás actividades antrópicas descritas anteriormente (agricultura, piscicultura, asentamientos humanos, etc.) han ocasionado modificaciones evidentes en el área. Estas modificaciones que logran extenderse por grandes porciones de terreno, han afectado a la fauna desplazándola al encontrar esta cambios sobre los ecosistemas tradicionales, lo que en ocasiones obliga a la migración de las especies y al fraccionamiento del equilibrio ecosistémico; la pérdida del hábitat, de la cobertura vegetal, es una razón para que ocurra la migración de especies.

Dentro de la operación de los campos los efluentes tratados de los sistemas de tratamiento de agua residual industrial y doméstica y su consecuente descarga a los cuerpos de agua superficiales introducen sustancias contaminantes, las cuales conllevan al deterioro de la calidad del agua y por ende a la alteración de las propiedades fisicoquímicas del recurso.

La presencia de la industria petrolera en el sector, trae consigo la generación de empleo que beneficia a parte de la población de los departamentos de Cauca y Putumayo, que recibe la oportunidad de desempeñar labores de mano de obra no calificada, mejorando así sus condiciones salariales y de vida al incrementarse, generalmente, el poder adquisitivo de las personas contratadas. Además, esta situación en la que la industria petrolera hace presencia en la zona, conlleva al mejoramiento de la malla vial de la región, lo que en ocasiones impulsa el crecimiento de la economía local al mejorar los medios de transporte (vías de comercialización).

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

La industria petrolera también se ve representada en el área de influencia el proyecto mediante el desarrollo de programas sísmicos. Precisamente la empresa PETRONOVA Colombia inició las actividades de exploración dentro del bloque PUT-2 en el primer semestre del año 2010 con la adquisición de 99,55 Km de sísmica 2D (Programa Sísmico Canelo 2D-2009). Posteriormente la misma operadora ejecutó en el año 2011 el programa sísmico Canelo 3D-2011.

El desarrollo de dichos programas sísmicos están marcados por los beneficios económicos que representan para la comunidad del área de influencia directa, la cual se ve vinculada directamente por la adquisición de bienes y servicios y por la contratación de mano de obra no calificada.

La intervención sobre el medio presentada durante la ejecución de los programas sísmicos es mínima, la cual comprende específicamente la apertura de trochas para pasar las líneas sísmicas, la construcción de campamentos base y volantes, la captación del recurso hídrico para consumo doméstico y el vertimiento de aguas residuales domésticas (aguas grises y negras).

Cabe mencionar que la restauración ambiental desarrollada por la empresa PETRONOVA Colombia en las áreas intervenidas durante las actividades de exploración sísmica, evidencian la mínima afectación sobre el medio ambiente y el gran factor de recuperabilidad que presenta el área del proyecto.

- **Especies vegetales y faunísticas, endémicas, con alguna categoría de amenaza, en peligro crítico o en veda como resultado del desarrollo de las actividades de la región**

Las siguientes son algunas de las especies vegetales y faunísticas identificadas en el trabajo de campo, así como a partir de la revisión de información primaria, y que presentan alguna categoría de amenaza, peligro crítico o están en veda como resultado de las actividades enlistadas anteriormente. La lista de especies completa se puede consultar en el capítulo 3 del presente documento, en el ítem de descripción florística y faunística del área del proyecto.

Especies faunísticas

Mamíferos

Para la zona de estudio se reporta la presencia de varias especies de mamíferos amenazadas "Vulnerables", como lo son el Mico volador (*Pitheciamonachus*) y el churuco (*Lagothrixlagotricha*), la nutria *Lontralongicaudis* y la *Panthera onca*.

El Mico volador (*Pitheciamonachus*), con su subespecie *P. m. milleri*, es la que se encuentra en mayor riesgo, su área de distribución está entre el sur del departamento del Caquetá y el occidente del Putumayo, la cual se ve afectada por los procesos de colonización (Rodríguez-M, 2006).

El churuco (*Lagothrixlagotricha*), su subespecie *L. l. lagotricha*, se encuentra bajo un valor de amenaza menor frente a su otra subespecie, sin embargo enfrenta una

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

presión de caza alta en las zonas cercanas a poblados y por ello ha sido considerada como Casi Amenazado (NT) (Rodríguez-M, 2006).

La nutria *Lontralongicaudis*, tanto la nutria como el perro de agua (*P. brasiliensis*), fueron protegidas de manera completa a través de la resolución 574/1969, luego se confirmó la prohibición de caza mediante resolución 848/1973 donde se establece su veda, aún vigente (Rodríguez-M, 2006).

El jaguar *Panthera onca*, cuyas poblaciones más abundante de esta especie se encuentran en la amazonía, donde se presenta gran presión de caza para la especie, ligada al desarrollo agropecuario (Rodríguez-M, 2006).

Reptiles

En cuanto a los reptiles debemos destacar la presencia de cachirres o babillas (*Caiman crocodilus crocodilus*) en los cursos de agua del área de interés exploratorio Canelo Norte, especie que regionalmente aparece como amenazada en algunos lugares debido al aprovechamiento de ellas para comercializar su piel y carne.

Aves

Realizando una extensa revisión de la literatura, como la resolución 383 de febrero de 2010 (MAVDT), libros rojos de Aves de Colombia (Renjifo et al, 2002), Checklist of the Birds of Colombia (Salaman et al, 2009), Field Bird to the birds of Colombia (McMullan et. al, 2010) guía de las Aves de Colombia (Hilty y Brown, 1986), no se encontraron especies registradas como amenazadas para su conservación en estado silvestre.

Especies vegetales

Para determinar el riesgo de extinción de la flora presente en el área de interés exploratorio Canelo Norte, se consultó el listado de especies colombianas con algún peligro de extinción presentado por el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt en sus Libros Rojos, que se basa en las categorías actualizadas presentadas por la UICN.

De acuerdo con los listados emitidos por los libros rojos del MAVDT se reportan en el área algunas especies con algún peligro de extinción (Ver Tabla 5-14)

Tabla 5-14. Especies con algún peligro de extinción

ESPECIE	CATEGORIA
<i>Minquartia guianensis</i>	VU
<i>Cedrela odorata</i>	EN
<i>Ceiba samauma</i>	VU
<i>Ocotea Quixos</i>	CR

Fuente: C&MA Ltda, 2011. Las categorías usadas son las siguientes: En peligro crítico (CR), En peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi amenazada (NT).

Las especies vegetales presentadas en la tabla anterior pueden verse afectadas por el aprovechamiento vegetal que es necesario para las diferentes actividades del proyecto, como son el desmonte y descapote del terreno, la construcción de las vías de acceso y las plataformas de los pozos, etc.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

• Resultado de la evaluación cualitativa

El resultado de la evaluación cualitativa se consigna en la siguiente tabla, donde se pueden observar los sectores/actividades que generan impacto, al igual que su carácter de positivo o negativo, y que calificación en términos de persistencia, sinergismo, acumulación y causalidad merecen. El complemento de la evaluación para el escenario sin proyecto se presenta en el numeral 5.2 donde se observan los resultados de la evaluación cuantitativa para la cual se tienen en cuenta los resultados cualitativos.

Tabla 5-15. Impactos ambientales resultantes de las actividades antrópicas

Sector/Actividades	Impactos ambientales	P o N	Pe	Si	Ac	Ca
Agropecuario (agrícola, pecuario, forestal)	Alteración de las propiedades físico-químicas del suelo.	N	Con	Si	Ac	Di
	Alteración de las propiedades físico-químicas del agua superficial.	N	Dis	Si	Sim	Di
	Activación de procesos erosivos.	N	Dis	Si	Sim	Di
	Cambios en la geoforma.	N	Dis	SSi	Sim	Ind
	Remoción de cobertura vegetal.	N	Dis	Si	Sim	Di
	Afectación a comunidades faunísticas terrestres y avifauna.	N	Con	Si	Ac	Di
	Afectación a comunidades bióticas acuáticas.	N	Dis	Si	Ac	Di
	Presión sobre el recurso hídrico.	N	Con	Si	Ac	Di
	Cambio en la percepción de los componentes paisajísticos.	N	Dis	Si	Ac	Di
	Variación de la economía local.	N	Dis	SSi	Ac	Ind
	Generación de empleo.	P	Dis	Si	Ac	Di
Piscícola (pesca, navegación)	Alteración de las propiedades físico-químicas del agua superficial.	N	Dis	SSi	Sim	Di
	Afectación a comunidades bióticas acuáticas.	N	Con	Si	Ac	Di
	Alternativa de transporte.	P	Con	SSi	Ac	Di
	Generación de empleo.	P	Dis	Si	Ac	Di
Extracción de material de arrastre	Alteración de las propiedades físico químicas del agua superficial.	N	Con	SSi	Ac	Di
	Afectación a comunidades bióticas acuáticas.	N	Con	SSi	Ac	Di
	Activación de procesos erosivos.	N	Dis	SSi	Sim	Di
	Generación de empleo.	P	Dis	SSi	Ac	Di
	Alteración de la dinámica hídrica (obstrucción/alteración de cauces).	N	Con	SSi	Sim	Di
Extracción de oro	Alteración de las propiedades físico-químicas del suelo.	N	Dis	SSi	Ac	Di
	Alteración de las propiedades físico-químicas del agua superficial.	N	Con	SSi	Ac	Di
	Afectación a comunidades bióticas acuáticas.	N	Con	SSi	Ac	Di
	Remoción de cobertura vegetal.	N	Dis	SSi	Sim	Di
	Remoción de la capa orgánica del suelo.	N	Dis	SSi	Sim	Di
Industria petrolera	Alteración de las propiedades físico-químicas del agua superficial y subterránea.	N	Con	Si	Sim	Di
	Alteración de la calidad del aire.	N	Dis	Si	Sim	Di
	Generación de ruido	N	Con	Si	Ac	Di

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

Sector/Actividades	Impactos ambientales	P o N	Pe	Si	Ac	Ca
	Activación de procesos erosivos.	N	Dis	Si	Sim	Di
	Remoción de cobertura vegetal.	N	Dis	Si	Sim	Di
	Remoción de capa orgánica del suelo.	N	Dis	Si	Sim	Di
	Cambios en la geoforma.	N	Dis	Si	SIm	Ind
	Afectación a comunidades faunísticas terrestres y avifauna.	N	Con	Si	Ac	Di
	Generación de empleo.	P	Dis	Si	Ac	Di
	Variación de la economía local.	P	Con	Si	Ac	Ind
	Capacitación a la comunidad	P	Dis	Si	Ac	Di
	Fortalecimiento de entidades locales	P	Dis	Si	Ac	Ind

Fuente: C&MA Ltda, 2011

A partir de los resultados que se obtuvieron para la evaluación cualitativa presentados en la anterior tabla, se puede decir que el desarrollo de las actividades de la región genera un total de 37 impactos, los cuales tienen las siguientes características: 14 impactos son considerados continuos, 23 discontinuos, 23 sinérgicos, 14 no sinérgicos, 22 acumulativos, 15 simples, 32 directos y 5 indirectos, con lo cual se puede apuntar que las actividades del escenario sin proyecto presentan impactos que son en su mayoría discontinuos, sinérgicos, acumulativos y directos; siendo los sectores agropecuario y petrolero los que mayor grado de injerencia presentan sobre las características generales de los impactos existentes, presentando el sector petrolero al igual que el agropecuario 8 impactos que son considerados discontinuos y 9 impactos que son considerados directos, mostrando estos sectores el mayor número de impactos de estas características, además de ser el sector petrolero quien mayor número de impactos sinérgicos genera (12), y el sector agropecuario el que mayor cantidad de impactos acumulativos presenta (7), ratificando lo expresado en cuanto al hecho que son estos sectores los de mayor influencia al momento de definir las características de los impactos presentes para el escenario sin proyecto.

5.2.2 Evaluación cuantitativa

Un vez desarrollada la evaluación cualitativa y teniendo en cuenta la información relacionada anteriormente por sectores/actividades, en la siguiente tabla se muestra el resultado de la evaluación cuantitativa, para la cual se tuvo en cuenta la metodología expuesta en el numeral 5.1.

Tabla 5-16. Cuantificación de impactos ambientales sin proyecto - Canelo Norte

Sector/Actividad	Impacto	Carácter	Pr	Cob	Gr	G.Rec	Dur	De	IIA	Importancia Ambiental
		N o P	0,5-1	6-10	4-10	30-100	70-100	30-100	10-100	
Agropecuario (agrícola, pecuaria, forestal)	Alteración de las propiedades físico-químicas del suelo.	N	0.9	10	8	70	100	70	71	ALTA
	Alteración de las propiedades físico-químicas del agua superficial.	N	0.7	10	6	50	70	70	42	MEDIA
	Activación de procesos erosivos.	N	0.7	10	6	70	70	70	45	MEDIA
	Cambios en la geoforma.	N	0.7	10	6	70	70	30	42	MEDIA
	Remoción de cobertura vegetal.	N	0.9	10	8	70	70	100	71	ALTA

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

Sector/Actividad	Impacto	Carácter	Pr	Cob	Gr	G.Rec	Dur	De	IIA	Importancia Ambiental
		N o P	0,5-1	6-10	4-10	30-100	70-100	30-100	10-100	
	Afectación a comunidades faunísticas terrestres y avifauna.	N	0.9	10	8	70	100	70	71	ALTA
	Afectación a comunidades bióticas acuáticas.	N	0.7	10	6	50	70	70	42	MEDIA
	Presión sobre el recurso hídrico.	N	0.9	10	8	30	100	70	64	ALTA
	Cambio en la percepción de los componentes paisajísticos.	N	1	10	8	70	70	100	79	ALTA
	Variación de la economía local	N	0.9	10	6	50	70	70	54	MEDIA
	Generación de empleo.	P								
Piscícola (pesca, navegación)	Alteración de las propiedades físico-químicas del agua superficial.	N	0.9	8	6	50	70	30	44	MEDIA
	Afectación a comunidades bióticas acuáticas.	N	0.9	8	6	50	100	30	47	MEDIA
	Alternativa de transporte.	P								
	Generación de empleo.	P								
Extracción de material de arrastre	Alteración de las propiedades físico-químicas del agua superficial.	N	0.9	6	6	50	100	70	44	MEDIA
	Afectación a comunidades bióticas acuáticas.	N	0.7	6	6	50	100	30	31	BAJA
	Activación de procesos erosivos.	N	0.7	6	6	50	70	30	29	BAJA
	Alteración de la dinámica hídrica (obstrucción/alteración de cauces).	N	1	6	8	50	100	30	52	MEDIA
	Generación de empleo	P								
Extracción de oro	Alteración de las propiedades físico-químicas del suelo.	N	0.7	6	8	50	70	30	34	BAJA
	Alteración de las propiedades físico-químicas del agua superficial.	N	0.9	6	10	50	100	30	53	MEDIA
	Afectación a comunidades bióticas acuáticas.	N	0.7	6	10	50	100	30	41	MEDIA
	Remoción de cobertura vegetal.	N	0.7	6	4	70	70	70	30	BAJA
	Remoción de la capa orgánica del suelo.	N	0.7	6	4	50	70	70	27	BAJA
Industria petrolera	Alteración de las propiedades físico-químicas del agua superficial y subterránea.	N	0.9	8	8	70	100	70	62	ALTA
	Alteración de la calidad del aire.	N	0.9	8	4	30	70	70	35	BAJA
	Generación de ruido	N	1	8	6	30	70	100	52	MEDIA
	Activación de procesos erosivos.	N	0.7	8	6	50	70	30	34	BAJA
	Remoción de cobertura vegetal.	N	1	8	8	70	70	100	69	ALTA
	Remoción de capa orgánica del suelo.	N	1	8	8	70	70	100	69	ALTA
	Cambios en la geoforma.	N	0.7	8	6	70	70	30	37	BAJA
	Afectación a comunidades faunísticas terrestres y avifauna.	N	0.9	8	6	70	100	70	54	MEDIA
	Generación de empleo.	P								
	Variación de la economía local.	P								
	Capacitación a la comunidad.	P								
	Fortalecimiento de entidades locales.	P								

Fuente: C&MA Ltda, 2011

A partir de la identificación de los impactos que generan los sectores y actividades ya mencionados y de la posterior cuantificación del Índice de Importancia Ambiental (IIA) para cada impacto se observa que en total el escenario sin proyecto genera 37 impactos sobre el medio ambiente, siendo 29 de ellos negativos y 8 positivos, estos

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

últimos relacionados principalmente con la generación de empleo y el mejoramiento de la economía local.

Dentro de los impactos negativos que se generan durante el escenario sin proyecto, se sabe que el 45% de ellos, es decir 13 impactos están relacionados con un IIA medio, seguidos del 28 % de los impactos con un IIA alto (8 impactos), y finalmente 28% de los impactos con un IIA bajo (8 impactos), tal y como se observa en la siguiente figura.

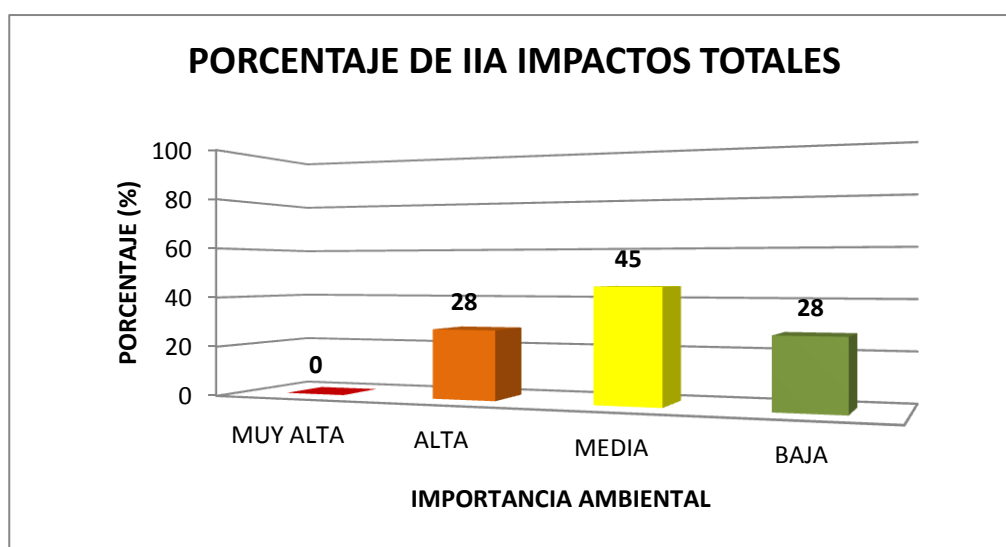


Figura 5-1 Valoración porcentual del IIA por impactos totales

En cuanto a los impactos negativos se refiere, a partir de la Figura 5-2 y de los resultados de la evaluación cualitativa, se logra concluir que el sector que mayor injerencia tiene sobre la calidad ambiental de la zona en estudio es el agropecuario, el cual se caracteriza por ser un sector que genera impactos mayoritariamente discontinuos, sinérgicos, acumulativos (relacionado a la afectación con el componente paisajístico y biótico de la región) y directos, seguido de la industria petrolera, la extracción de oro, de material de arrastre y finalmente el sector piscícola. La explicación de los resultados que se obtuvieron, se fundamenta en la gran extensión de terreno donde se lleva a cabo el desarrollo de la ganadería, la siembra de cultivos y la tala de especies maderables para ser comercializadas; de esta forma, aunque las actividades correspondientes al sector agropecuario son en ocasiones localizadas, ellas se extienden por un vasto número de hectáreas afectando tanto al suelo como al agua y la flora y fauna de la región en diferentes lugares y momentos.

El que la industria petrolera ocupe en la jerarquía el segundo lugar, se explica desde el punto de vista que aunque ella emplea actividades más intensas en términos de impacto sobre el medio ambiente (actividades de extracción de crudo, almacenamiento, tratamiento y transporte del mismo), el grado de tecnificación y desarrollo organizado (incluyendo prácticas de manejo ambiental adecuadas) es

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

mayor. El sector petrolero impacta el medio ambiente mayoritariamente de manera discontinua, sinérgica y directa

La extracción de oro aparece como una actividad del sector minero que genera gran impacto a pesar de lo puntual del área donde dicha actividad se desarrolla, debido al tipo de insumos que en su desarrollo emplea como es el mercurio para amalgamar el oro y que es un contaminante de alto grado de toxicidad y persistencia en el ambiente, lo que conlleva a la afectación no solo del componente abiótico medio ambiental (agua y suelo), sino que además impacta de manera significativa al componente biótico (fauna – especialmente peces), pudiendo ingresar a la cadena trófica y así afectar a otras especies con repercusiones cada vez más severas por efecto de la bioacumulación de mercurio. Esta característica de la extracción del oro es lo que hace que sea una actividad cuyos impactos se consideren en gran parte, acumulativos y directos.

En cuanto al sector piscícola se refiere, éste no se encuentra desarrollado al mismo nivel de extensión que el sector agropecuario, con lo cual sus actividades aún artesanales y rudimentarias, no generan un impacto de igual proporción dando como resultado que éste se localice en la base de la jerarquización.

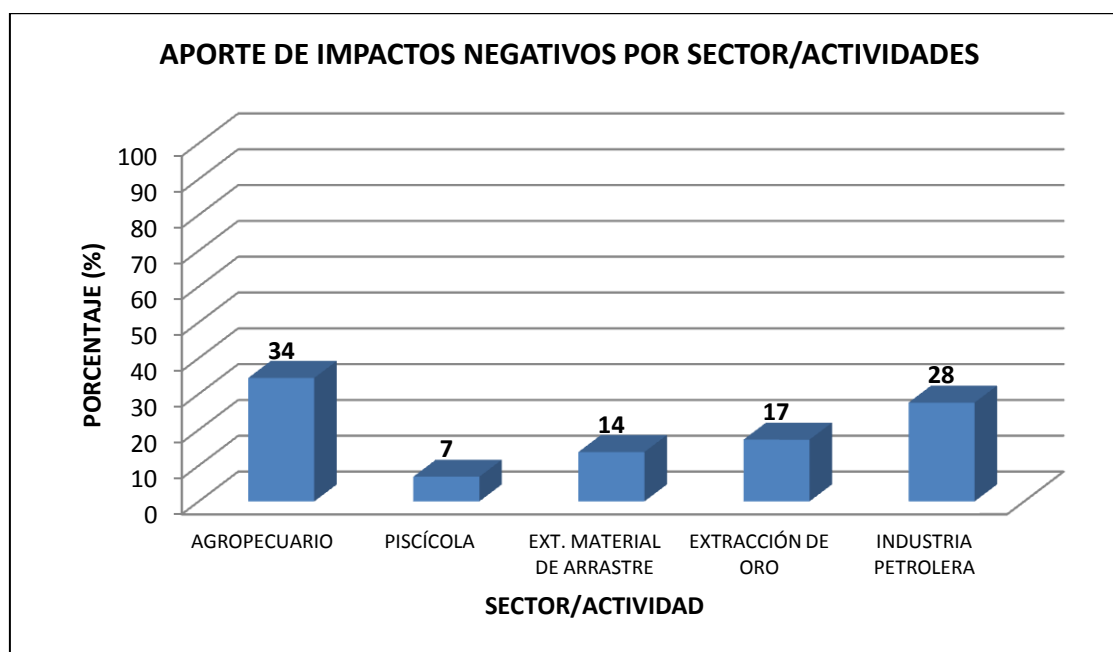


Figura 5-2 Valoración porcentual de impactos por sectores/actividades

Otra forma de observar lo mencionado anteriormente, es analizando la Figura 5-3 donde se muestra que el sector agropecuario genera un total de 10 impactos negativos, seguido del sector petrolero generando un total de 8 impactos negativos, 5 impactos negativos causados por la extracción de oro, 4 impactos negativos causados por la extracción de material de arrastre y 2 impactos negativos generados por el sector piscícola.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

, que el sector petrolero a pesar de ser el segundo en importancia con respecto a la generación de impactos de tipo negativo, es el primero en generación de impactos positivos. Esta situación se explica por el despliegue de logística e infraestructura necesaria para proyectos de perforación exploratoria y de explotación, que implican todo el desarrollo de un conjunto de actividades enmarcadas bajo las políticas nacionales del sector ambiental, social, laboral y energético, que benefician a los habitantes de las zonas aledañas donde los proyectos se desarrollan, gracias a la generación de empleo, al fortalecimiento de autoridades locales por procesos de consulta y trabajo conjunto, y gracias a la capacitación a las comunidades en temas ambientales entre otros.

Una análisis más detallado de los resultados que se obtuvieron para la evaluación cualitativa y cuantitativa del escenario sin proyecto, y en la cual se tienen en cuenta sólo los impactos cuyo carácter es negativo, permite evidenciar que el elemento medio ambiental que mayor impacto recibe actualmente por las actividades de la región es el suelo (9 impactos), seguido del agua (7 impactos), la fauna (6 impactos), la flora (3 impactos), el aire (2 impactos) y finalmente el paisaje y el elemento socioeconómico (1 impacto cada uno) en menor grado. Lo anterior queda plasmado en la figura que se presenta a continuación.

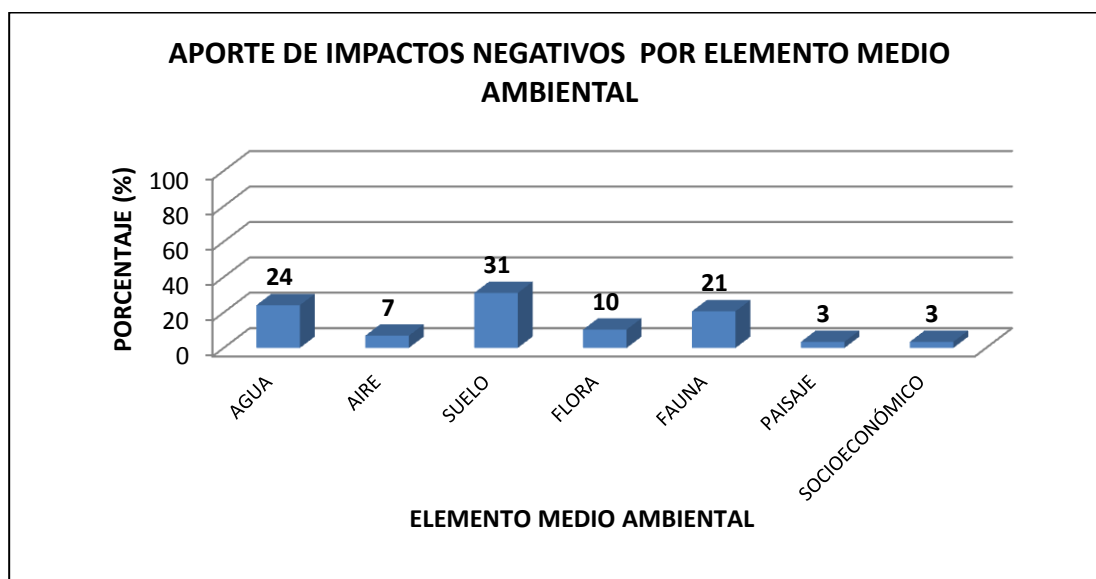


Figura 5-3 Valoración de impactos por elemento medio ambiental

Finalmente, un análisis por componente medio ambiental analizado (físico, biótico, perceptual y socioeconómico), permite observar que el componente que mayor impacto recibe es el abiótico (62%) asociado a los impactos de carácter negativo sobre

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

el agua, aire y suelo, seguido del componente biótico (31%) asociado con los impactos sobre la flora y la fauna, y por último el componente perceptual (3%) y socioeconómico (3%), referentes a los impactos sobre el paisaje y la variación de la economía local respectivamente (Figura 5-4).

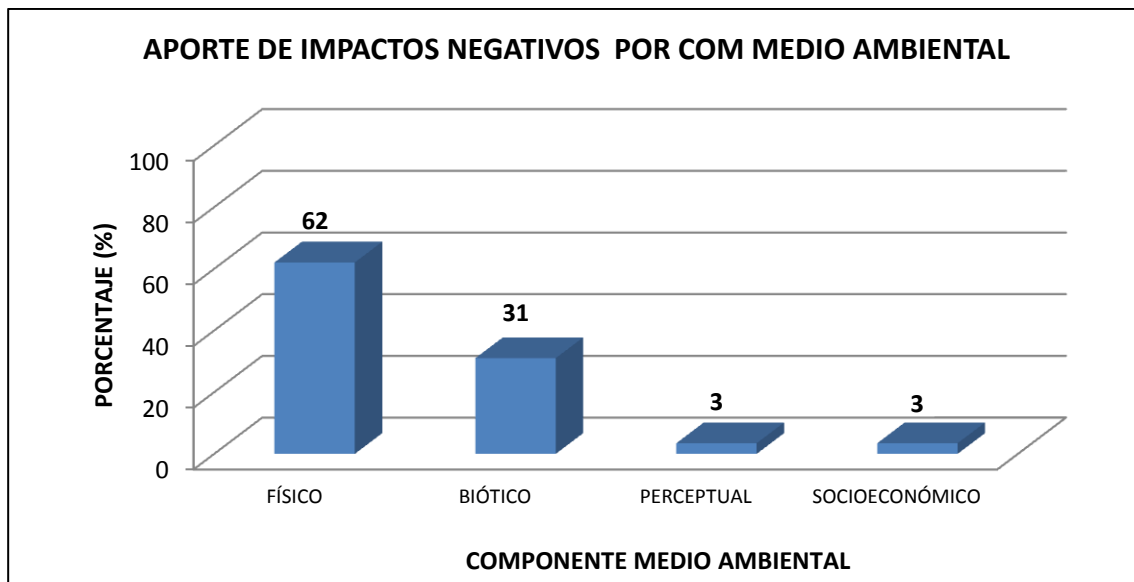


Figura 5-4. Valoración de impactos por componente medio ambiental

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

5.3 EVALUACIÓN ESCENARIO CON PROYECTO

La identificación y cuantificación de impactos se logró mediante el análisis de las siguientes actividades contempladas para el proyecto exploratorio

- Construcción de 4 plataformas multipozo de aproximadamente 7 Ha cada una como área máxima, incluyendo la zona de préstamo y la zona de disposición de cortes tratados, el área de aspersión, ZODME y la posibilidad de perforar 3 pozos en cada una de ellas. Las coordenadas de las plataformas de perforación y de los pozos exploratorios, se precisarán en los respectivos planes de manejo ambiental específicos.
- Construcción de una vía que permita el acceso al sector Norte del área de interés exploratorio Canelo Norte en una longitud de 14 km (esta vía se desprende de la vía existente Batería Mary-Cabildo Rumiñawi-La Punta).
- Adecuación del carretable de 4 km existente entre el cabildo Rumiñawi y el sector La punta, en jurisdicción del municipio de Piamonte, Cauca.
- Construcción de nuevas vías de acceso a las locaciones de las plataformas multipozos con una longitud máxima de 2,5 km en el sector sur y en el sector norte, de 4,7 Km usando senderos y de 2,5 Km para cada acceso directo a cada uno de los pozos; donde se requieran y respetando los criterios establecidos en la zonificación ambiental del presente documento.
- Instalación y operación de las facilidades de producción tempranas necesarias para atender los requerimientos de las pruebas de producción (en el caso de obtener resultados positivos en cualquiera de los pozos perforados).
- Instalación de cargaderos de crudo y transporte de crudo en carrotanque desde cada plataforma hasta la batería Mary (en el caso de perforación en el sector Norte) o hasta la batería La Linda o Toroyaco (en el caso de perforación en el sector sur).
- Adecuación de ZODMES para la disposición de materiales sobrantes de excavación en el área máxima de intervención de las plataformas o por zonificación.
- Realizar captación de aguas superficiales de los ríos Caquetá o Inchiyaco.
- Realizar vertimiento del agua residual ya tratada, mediante las siguientes opciones:
 - Sobre los mismos cuerpos de agua propuestos para captación en puntos ubicados a 100m aguas abajo de éstos.
 - Disposición mediante riego por aspersión en las vías a utilizar del proyecto o en un área de aspersión que se podrá ubicar en zonas cercanas a las locaciones de los pozos exploratorios, previo análisis de percolación y características de las unidades de suelo existentes.
 - Tratamiento y disposición final por medio de empresas especializadas en el manejo de este tipo de residuos y que cuenten con los permisos ambientales requeridos para tal fin.
- Construcción de las ocupaciones de cauces para cruces de vías proyectadas y desembarcadero.
- Realizar aprovechamiento forestal de acuerdo con los tipos de coberturas existentes y de acuerdo a los sitios definitivos de ubicación de las plataformas y vías de acceso a las mismas.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

- Instalación de una tea, en el área donde se instalarán las facilidades tempranas de producción, y que está destinada a quemar el gas proveniente de los procesos de perforación y pruebas extensas de producción.
- Construcción de líneas de flujo entre las plataformas para el transporte de fluidos de producción.
- Construcción de áreas para el manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos domésticos e industriales generados durante el desarrollo de las actividades del proyecto (zona de almacenamiento de residuos sólidos, patio chatarra).

Las actividades mencionadas anteriormente se agruparon en cuatro etapas como se muestra a continuación y que corresponden a las etapas según el desarrollo del proyecto:

- ❖ Preoperativa
- ❖ Obras civiles
- ❖ Perforación de pozos y pruebas (cortas de producción y extensas)
- ❖ Preparación de la fase de explotación o desmantelamiento, restauración y abandono

A continuación, se realiza una breve descripción de cada una de dichas etapas:

❖ **Preoperativa**

La gestión preoperativa consiste básicamente en las actividades de una comisión de avanzada, que se encargará de realizar la socialización del proyecto, así como la negociación de los predios y los derechos de servidumbre para la construcción de los accesos necesarios y las plataformas de perforación. Además, durante esta fase se realizará la contratación del personal que laborará en las obras civiles requeridas para la ejecución del proyecto y se definirán las prioridades en cuanto a proyectos de inversión social en el área de influencia del mismo, los cuales pueden ejecutarse en el mediano (durante el proyecto) y largo plazo (cuando haya terminado).

❖ **Obras civiles**

En esta etapa se incluyen las actividades de adecuación y construcción de vías de acceso, plataformas de perforación, facilidades tempranas de producción (en caso de salir productivo algún pozo), sitios de tratamiento de residuos, construcción de tea (en caso que sea necesaria), helipuerto, entre otras de tipo constructivo.

La adecuación y construcción de vías de acceso y plataformas de los pozos es la primera etapa operativa de cualquier proyecto de perforación.

Una vez adecuados y contruidos los accesos necesarios, se llevarán a cabo el desmonte, descapote y los movimientos de tierras para la conformación del terraplén de la plataforma de perforación que tendrá un área aproximada de 7 ha, donde se construirá la placa del taladro y las demás obras civiles como piscinas de tratamiento para cortes de perforación, diques de combustible, sistemas de drenaje y obras de arte, entre las más importantes. Las necesidades de material de construcción para la conformación y el afirmado de vías y del terraplén de la plataforma implican la

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

explotación de material de arrastre y cantera, el cual será adquirido de empresas que cuenten con los permisos requeridos por las autoridades competentes.

En caso de salir productivo algún pozo exploratorio, se continúa con la construcción de la red eléctrica de media tensión, la construcción y montaje de las facilidades tempranas de producción y el avance de la perforación de más pozos exploratorios.

❖ **Perforación de pozos y pruebas (cortas y extensas de producción)**

Una vez las vías de acceso y las plataformas de los pozos han sido terminadas, se procede a la movilización y armado de los equipos para la perforación tales como taladro, motores de generación de energía, malacates, contenedores, tanques portátiles, etc. Aunque prácticamente durante toda la perforación se movilizan equipos, la mayor parte del equipo se traslada durante las primeras semanas después de construida la vía y la plataforma de perforación. Generalmente, durante esta fase se inician los procesos de contratación de personal no calificado que requiere la perforación.

Armados los equipos y construida la infraestructura de apoyo logístico se procede a realizar la perforación propiamente dicha. Desde el punto de vista ambiental, lo relevante de esta etapa consiste en que algunas actividades, procesos u operaciones de perforación generan una serie de residuos líquidos, sólidos, ruido y emisiones atmosféricas, cuyos impactos potenciales serán considerados en esta evaluación.

En esta etapa se incluyen además los impactos asociados a las pruebas de producción, que por tratarse de un área exploratoria requerirán la adecuación de unas facilidades tempranas para el manejo de los fluidos generados (crudo y posiblemente gas).

Las pruebas extensas de producción se realizan para conocer las propiedades del crudo y el potencial del pozo. Durante las pruebas extensas de producción, los fluidos extraídos se tratarían en las facilidades tempranas instaladas en la plataforma de un pozo del campo y se transportarían por carrotanques hasta la batería Mary (en el caso de perforación en el sector Norte) o hasta la batería la Linda (en el caso de perforación en el sector sur).

❖ **Preparación de la fase de explotación o desmantelamiento, restauración y abandono**

La última etapa del proyecto es el desmantelamiento de los equipos utilizados durante la perforación y el abandono técnico del pozo en caso que haya resultado seco (sin producción de petróleo), o en caso contrario su adecuación para la fase de explotación. En esta actividad se generan una serie de residuos como chatarra, tuberías, filtros, escombros, madera, entre otros, que deben ser dispuestos adecuadamente. Finalmente, se lleva a cabo la clausura y recuperación de las áreas donde fueron construidos los sistemas de tratamiento y se revegetalizan las zonas afectadas. Aunque durante todo el proyecto hay rotación de personal no calificado, en esta etapa se liquida la gran mayoría de las personas que laboraron en él, lo cual puede generar impactos desde el punto de vista social (cierre de la gestión social).

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

5.3.1 Identificación de impactos

Para identificar los impactos ambientales asociados al escenario con proyecto, se utilizó la secuencia **ETAPA-ASPECTO-IMPACTO** de acuerdo con las siguientes definiciones:

ETAPA: Se denomina así a cada una de las fases que agrupan las actividades requeridas para la construcción o puesta en operación del proyecto. Para la definición de las etapas se tuvo en cuenta la secuencia u orden de aparición de cada actividad.

ASPECTO: Proceso que es activado suspendido o modificado en cada una de las etapas del proyecto y que al interactuar con el medio ambiente puede generar un impacto sobre los componentes físico-biótico o socioeconómico.

IMPACTO: Es el cambio benéfico o perjudicial sobre el medio ambiente biofísico o socioeconómico, generado por los aspectos o actividades propios del proyecto.

La identificación de los aspectos e impactos se llevó a cabo sin tener en cuenta ninguna medida de prevención, protección, mitigación, recuperación o compensación del impacto probable. Esto con el fin de evaluar los impactos desde una misma base teórica y conceptual.

La identificación y calificación de los impactos socioambientales a generarse por las actividades exploratorias sobre los terrenos de las comunidades indígenas del resguardo Alpa Manga y el resguardo Villa Catalina (municipio de Puerto Guzmán), se presentan en el documento anexo a este EIA, los cuales son el resultado de la realización de los talleres de evaluación de impactos que se ejecutaron durante el proceso de Consulta Previa. No obstante, para el presente capítulo se asociaron los impactos identificados en los talleres de la Consulta Previa, para de esta forma contemplar los aspectos y actividades que las comunidades indígenas destacaron que podrían generar cambios benéficos o perjudiciales para el medio ambiente biofísico, socioeconómico y cultural, teniendo en cuenta además su importancia para la cuantificación posterior de los impactos.

A continuación se presenta la tabla de asociación de los impactos identificados en el proceso de Consulta Previa con la matriz del proyecto exploratorio Canelo Norte.

Tabla 5-17. Asociación de impactos identificados por la comunidad indígena Alpa Manga

Componente*	Impacto identificado por la comunidad indígena*	Impactos asociado dentro de la matriz del proyecto
Económico	Generación de cupos laborales	Generación de falsas expectativas a la comunidad
		Generación de empleo
		Cambio en el comportamiento demográfico
		Cambio en la calidad de vida
		Alteración de las costumbres,

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

Componente*	Impacto identificado por la comunidad indígena*	Impactos asociado dentro de la matriz del proyecto
Socio-cultural		cotidianidad y tranquilidad de las familias del AID
		Cambio en las actividades tradicionales
	Generación de falsas expectativas	Generación de falsas expectativas a la comunidad
	Riesgo de accidentes	Aumento del riesgo de accidentalidad
	Mal comportamiento del personal ajeno a la comunidad	Alteración del bienestar comunitario
	La presencia de la fuerza pública puede generar confrontaciones e inseguridad en la comunidad y el territorio	Alteración del bienestar comunitario
Ambiental	Ahuyentamiento de fauna por generación ruido y tráfico vehicular	Alteración de las costumbres, cotidianidad y tranquilidad de las familias del AID
		Cambio en el comportamiento demográfico
	Incremento de la contaminación por las emisiones de gas carbónico a la atmósfera	Afectación a comunidades faunísticas terrestres y avifauna.
	Contaminación de las fuentes hídricas cuando se haga el mantenimiento de la vía	Afectación a corredores biológicos
		Alteración de la calidad del aire
		Alteración de las propiedades del agua superficial

*Extraído de la matriz de identificación de los talleres de la Consulta Previa
Fuente: Talleres de Consulta Previa – Comunidad Indígena Alpa Manga. 2011

Tabla 5-18. Asociación de impactos identificados por la comunidad indígena Villa Catalina

Componente*	Impacto identificado por la comunidad indígena*	Impacto asociado dentro de la matriz del proyecto
Socio-cultural	Ocupación del territorio por la empresa	Tenencia y posesión de la tierra
		Conflicto con propietarios de predios
		Cambio en el uso del suelo
	Pérdida de materia prima (plantas medicinales y de construcción).	Cambio en el uso del suelo
		Tenencia y posesión de la tierra
		Remoción de cobertura vegetal
	Ocupación del territorio por la fuerza pública.	Alteración del bienestar Comunitario
		Alteración de las costumbres, cotidianidad y tranquilidad de las familias del AID
	Posible corrupción de menores por la llegada de personas extrañas y fuerza pública a causa	Cambio en el comportamiento demográfico
		Alteración del bienestar Comunitario
		Alteración de las costumbres, cotidianidad y tranquilidad de las

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

Componente*	Impacto identificado por la comunidad indígena*	Impacto asociado dentro de la matriz del proyecto
	de la empresa.	familias del AID
		Cambio en el comportamiento demográfico
	Desintegración de hogares.	Cambio en el comportamiento demográfico
	Restricción de la movilidad.	Cambio en la calidad de vida
	Incremento delincuencia.	Alteración del bienestar Comunitario
		Alteración de las costumbres, cotidianidad y tranquilidad de las familias del AID
	Accidentes por tráfico vehicular.	Aumento del riesgo de accidentalidad
	Desigualdad económica por la presencia de la empresa.	Cambio en el comportamiento demográfico
		Cambio en la calidad de vida
		Alteración de las costumbres, cotidianidad y tranquilidad de las familias del AID
		Cambio en las actividades tradicionales
	Ausentamiento de los animales de cacería.	Afectación a comunidades faunísticas terrestres y avifauna
		Afectación a corredores biológicos
	Enfermedades respiratorias por la contaminación (partículas polvo y químicos).	Alteración de la calidad del aire
	La presencia de personas extrañas a la comunidad no permite el desarrollo normal de prácticas culturales y tradicionales.	Cambio en las actividades tradicionales
		Alteración de las costumbres, cotidianidad y tranquilidad de las familias del AID
Económico y territorial	Señalamiento por la comunidad no indígena.	Alteración de las costumbres, cotidianidad y tranquilidad de las familias del AID
		Alteración del bienestar Comunitario
	Inseguridad de líderes y personas prominentes de la comunidad.	Alteración del bienestar Comunitario
	Posible riesgo de alteración del orden público por la presencia de grupos armados en el área de influencia directa del proyecto - AID del proyecto, con respecto a la comunidad indígena, usos, costumbres y tradiciones.	Cambio en las actividades tradicionales
		Alteración de las costumbres, cotidianidad y tranquilidad de las familias del AID
	Cambio de uso del suelo.	Cambio en el uso del suelo
	Riesgo de invasión del territorio por terceros.	Cambio en el comportamiento demográfico
		Alteración del bienestar Comunitario
	Tala de bosques en el área específica de la propiedad	Remoción de cobertura vegetal

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

Componente*	Impacto identificado por la comunidad indígena*	Impacto asociado dentro de la matriz del proyecto
Ambiental	colectiva.	
	Pérdida de materia prima por eliminación de plantas medicinales y de construcción de viviendas.	Cambio en el uso del suelo
		Tenencia y posesión de la tierra
		Remoción de cobertura vegetal
	Tala de bosques en el área específica de la propiedad colectiva	Cambio en el uso del suelo
		Remoción de cobertura vegetal
	Afectación por la indebida recolección de los residuos sólidos.	Alteración de las propiedades del suelo
		Alteración de las propiedades fisicoquímicas del agua superficial
		Alteración de las propiedades fisicoquímicas del agua subterránea
		Afectación a comunidades bióticas acuáticas
		Modificación del paisaje
	Posible afectación de la capa del suelo por la extracción inadecuada del material del subsuelo.	Activación de procesos erosivos
		Activación de fenómenos de remoción en masa
		Cambios en la geoforma
		Pérdida de la capa orgánica del suelo
	Contaminación del aire por emisión de gases.	Modificación del paisaje
		Alteración de la calidad del aire
	Generación de ruido por el funcionamiento de la maquinaria.	Incremento de los niveles de ruido
		Alteración del bienestar comunitario
		Alteración de las costumbres, cotidianidad y tranquilidad de las familias del AID
		Afectación a comunidades faunísticas terrestres y avifauna por emisiones atmosféricas, radiación calórica, luminiscencia
	Alteración del hábitat para especies animales.	Afectación a comunidades faunísticas terrestres y avifauna
		Afectación a corredores biológicos
	Pérdida de oxígeno como consecuencia de la tala de vegetación.	Afectación a comunidades bióticas acuáticas
		Alteración de la calidad del aire
	Posible riesgo de esterilización del suelo y pérdida de agua en la fase exploratoria (pruebas cortas y largas).	Alteración de las propiedades del suelo

*Extraído de la matriz de identificación de los talleres de la Consulta Previa

Fuente: Talleres de Consulta Previa – Comunidad Indígena Villa Catalina. 2011

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

De acuerdo con lo descrito en la Tabla 5-17 y la Tabla 5-18 se puede observar que la totalidad de los impactos identificados por las comunidades indígenas Alpa Manga y Villa Catalina fueron asociados a los impactos de la matriz general del proyecto, y la calificación final de cada impacto de desarrolló teniendo en cuenta la importancia evaluada dentro de los talleres ejecutados dentro del proceso de consulta previa con los resguardos presentes en el APE Canelo Norte (ver Anexo H: Proceso Consulta Previa).

Las medidas de manejo propuestas por las comunidades indígenas para prevenir, mitigar, proteger, recuperar, restaurar y/o compensar cada impacto identificado se encuentran descritas en los Pre-acuerdos establecidos durante el proceso de Consulta Previa, al igual que fueron incluidas dentro del Capítulo 7. Plan de Manejo Ambiental del presente estudio.

Para la población de colonos asentada dentro del APE Canelo Norte también se desarrollaron dentro de las socializaciones encuestas y se levantaron actas en donde la comunidad identificó los impactos socio-ambientales más importantes a tener en cuenta durante la ejecución del proyecto (ver Anexos F2 y F3: Encuestas a la comunidad y Actas de reunión).

Tabla 5-19. Asociación de impactos identificados por la comunidad de colonos que se encuentra dentro del AID del APE

Componente	Impacto identificado por la comunidad de colonos	Impactos asociado dentro de la matriz del proyecto
Económico	Generación de trabajo para la comunidad	Generación de falsas expectativas a la comunidad
		Generación de empleo
		Cambio en el comportamiento demográfico
		Cambio en la calidad de vida
		Alteración de las costumbres, cotidianidad y tranquilidad de las familias del AID
		Cambio en las actividades tradicionales
Social	Problemas con la comunidad por incumplimiento de acuerdos	Alteración del bienestar comunitario
	Presencia de personas ajenas a la comunidad	Cambio en el comportamiento demográfico
	Inconformismo por pactos con la empresa	Generación de falsas expectativas a la comunidad
	Accidentes por tránsito de vehículos	Accidentes
Ambiental	Generación alta de ruido	Incremento de los niveles de ruido
		Alteración del bienestar comunitario
	Contaminación del aire	Alteración de la calidad del aire
	Contaminación de suelo por derrame de combustibles	Alteración de las propiedades del suelo

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

Componente	Impacto identificado por la comunidad de colonos	Impactos asociado dentro de la matriz del proyecto
	Contaminación de agua por derrames petróleo	Alteración de las propiedades fisicoquímicas del agua superficial
	Caza de animales por parte de trabajadores de la empresa	Afectación a comunidades faunísticas terrestres y avifauna
		Afectación a comunidades bióticas acuáticas
	Agotamiento del agua de los ríos	Presión sobre el recurso hídrico
	Contaminación por tala de bosques	Remoción de cobertura vegetal
		Pérdida de la capa orgánica del suelo
		Modificación del paisaje
		Afectación a comunidades faunísticas terrestres y avifauna
	Pérdida de las características del suelo para siembra de cultivos	Cambio en el uso del suelo
		Alteración de las propiedades del suelo

Fuente: Socializaciones veredales del AID del APE Canelo Norte. 2010

En la Tabla 5-20 se presenta la matriz de identificación de impactos ambientales para las diferentes etapas del proyecto.

Los impactos están estrechamente relacionados con los aspectos ambientales más relevantes de cada etapa. Así por ejemplo, el efluente del sistema de tratamiento de agua industrial es un vertimiento potencial a un cuerpo de agua superficial de manera que se identificó como un posible impacto el deterioro de la calidad del agua por efecto de este vertimiento. De esta manera se procedió con todas las actividades y aspectos susceptibles de generar impactos en cada una de las etapas del proyecto.

La evaluación de impactos ambientales que se realiza para el escenario con proyecto, contempla que la determinación de impactos en términos de sinergismo, acumulación, periodicidad y causalidad, se presente paralela a la cuantificación de impactos, lo cual como ya se hizo alusión, no afecta la evaluación que se lleva a cabo por ser las calificaciones complementarias.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

Tabla 5-20 Matriz de identificación de impactos con proyecto – Canelo Norte

ETAPA	IMPACTOS FISICOBÍOTICOS														IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS																									
	Físico												Biótico		Percept.																									
Actividad / Aspecto Ambiental	Pérdida de la capa orgánica del suelo	Alteración de las prop. del suelo	Activación de procesos erosivos	Activación de fenómenos de remoción en masa	Cambios en la geoforma	Alteración de las prop. físicoquímicas del agua superficial	Alteración de las prop. físicoquímicas del agua subterránea	Modificación del patrón de drenaje natural	Presión sobre el recurso hídrico	Obstrucción, desviación o desestabilización de cauces	Alteración de la calidad del aire	Incremento de los niveles de ruido	Generación de radiación térmica y luminosidad	Remoción de cobertura vegetal	Regeneración de cobertura vegetal	Afectación a comunidades faunísticas terrestres y avifauna	Afectación de comunidades bióticas acuáticas	Afectación a corredores biológicos	Modificación del paisaje	Conflictos con propietarios de predios	Tenencia y posesión de la tierra	Generación de falsas expectativas a la comunidad	Alteración del bienestar comunitario	Cambio en el uso del suelo	Generación de empleo	Cambio en comportamiento demográfico	Aumento del riesgo de accidentalidad	Deterioro de la malla vial	Cambio en la calidad de vida	Cambio en las actividades tradicionales	Variación de la economía local	Capacitación a la comunidad	Fortalecimiento de entidades locales	Pérdida de oportunidad laboral	Afectación a áreas de valor histórico y cultural	Presión sobre infraestructura de servicios públicos y sociales	Alteración de las costumbres, cotidianidad y tranquilidad de las familias del AID			
PRE-OPERATIVA																																								
Divulgación y socialización del proyecto																							N	N																
Negociación de predios y derechos de servidumbre																					N	N	N																	
Gestión de proyectos de inversión social																							N										P	P						
Contratación de personal obras civiles																							N			P	N			P	N							N		
OBRAS CIVILES																																								
Movilización de maquinaria y equipos											N	N				N			N					N				N	N									N		
Desmonte y descapote	N		N											N		N			N	N					N															
Movimiento de tierras			N	N	N	N		N			N									N																N				
Extracción de material de afirmado			N	N	N	N				N																														
Demanda de agua para obras civiles								N																																
Construcción de líneas de flujo		N	N											N													N													
Construcción / adecuación de obras de arte						N		N		N							N	N												P										
Demanda de servicios terciarios																													P			P						N		
ACTIVIDADES DE PERFORACIÓN DE POZOS Y PRUEBAS DE PRODUCCIÓN																																								

ETAPA	IMPACTOS FÍSICOBIÓTICOS														IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS																						
	Físico										Biótico				Percept.																						
Actividad / Aspecto Ambiental	Pérdida de la capa orgánica del suelo	Alteración de las prop. del suelo	Activación de procesos erosivos	Activación de fenómenos de remoción en masa	Cambios en la geoforma	Alteración de las prop. fisicoquímicas del agua superficial	Alteración de las prop. fisicoquímicas del agua subterránea	Modificación del patrón de drenaje natural	Presión sobre el recurso hídrico	Obstrucción, desviación o desestabilización de cauces	Alteración de la calidad del aire	Incremento de los niveles de ruido	Generación de radiación térmica y luminosidad	Remoción de cobertura vegetal	Regeneración de cobertura vegetal	Afectación a comunidades faunísticas terrestres y avifauna	Afectación de comunidades bióticas acuáticas	Afectación a corredores biológicos	Modificación del paisaje	Conflictos con propietarios de predios	Tenenda y posesión de la tierra	Generación de falsas expectativas a la comunidad	Alteración del bienestar comunitario	Cambio en el uso del suelo	Generación de empleo	Cambio en comportamiento demográfico	Aumento del riesgo de accidentalidad	Deterioro de la malla vial	Cambio en la calidad de vida	Cambio en las actividades tradicionales	Variación de la economía local	Capactación a la comunidad	Fortalecimiento de entidades locales	Pérdida de oportunidad laboral	Afectación a áreas de valor histórico y cultural	Presión sobre infraestructura de servicios públicos y sociales	Alteración de las costumbres, cotidianidad y tranquilidad de las familias del AID
Contratación del personal de perforación y pruebas de producción																						N			P	N				N							N
Movilización de maquinaria y equipos										N	N					N							N				N	N									N
Demanda de agua								N																													
Disposición de residuos sólidos y líquidos domésticos		N				N	N										N		N																		
Disposición de residuos sólidos y líquidos industriales		N				N	N										N		N																		
Operación de equipos y motores										N	N					N							N														N
Derrames accidentales de combustibles, químicos y crudo		N				N	N										N																				
Realización de pruebas de producción		N				N				N		N					N									N	N										
Demanda de servicios terciarios																													p		p						N
DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN																																					
Manejo y disposición de residuos		N				N	N										N		N																		
Desmantelamiento y retiro de maquinaria y equipos										N	N					N											N	N									
Clausura de instalaciones		N					N																														
Restauración de áreas intervenidas		P			P										P				P						P												
Liquidación de personal																													N	N					N		

Convenciones: N Negativo P Positivo
Fuente: C&MA LTDA, 2011.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

La matriz elaborada para la identificación permite obtener un listado de los impactos ambientales generados por las diferentes etapas del proyecto sin ninguna evaluación u ordenamiento. Teniendo como base la identificación realizada previamente, se entraron a valorar los impactos utilizando la metodología expuesta en el numeral 5.1, además de las siguientes consideraciones de evaluación, y que permiten una vez identificados los impactos, definir su I.I.A., así como definir si ellos resultan ser simples, acumulativos, continuos, discontinuos, sinérgicos o no y directos o indirectos.

5.3.2 Consideraciones para la valoración cuantitativa de impactos

Antes de realizar la calificación de impactos ambientales y sus respectivas conclusiones, es necesario describir una serie de circunstancias y aspectos que se consideran relevantes para la comprensión del alcance del proyecto y que fueron la base de la evaluación:

- ❖ Todas las actividades del proyecto se realizarán teniendo en cuenta lo definido en la zonificación ambiental y la zonificación de manejo de las actividades incluidas en el presente documento.
- ❖ El proyecto hace referencia a la perforación exploratoria en el área Canelo Norte, localizada en jurisdicción de los municipios de Puerto Guzmán y Piamonte, departamentos del Putumayo y Cauca respectivamente. El área cuenta con una extensión de 22,13 Km², en la cual se espera construir hasta tres plataformas multipozo con la posibilidad de perforar tres pozos en cada una de ellas. Ambientalmente, el área de estudio es jurisdicción de la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonía- CORPOAMAZONIA y la Corporación Autónoma Regional del Cauca – CRC.
- ❖ El área de influencia directa del área de interés exploratorio Canelo Norte para el componente físico-biótico, corresponde a las áreas ya mencionadas en Tabla 5-12.
- ❖ El área de influencia directa para el medio social corresponde a las veredas Delicias de Mangalpa, Puerto Rosario, La Esmeralda, Gaviota, El Cerrito, La Samaritana, Trojayaco, El Caraño, Vergel, Villa los Prados, Almendros, La Palmera y los territorios colectivos indígenas de Alpamanga y Villa Catalina.
- ❖ En la geomorfología del área de interés exploratorio Canelo Norte, se distinguen dos unidades que son: llanura aluvial de desborde y colinas bajas a medias, ligera a moderadamente disectadas.
- ❖ La cobertura vegetal existente corresponde a Bosque fragmentado, Bosque de galería, Vegetación secundaria o en transición, y finalmente fustales en mosaicos de pastos, cultivos y espacios naturales.
- ❖ Teniendo en cuenta la cobertura que brinda la malla vial actualmente existente, se espera que las nuevas vías a construir para el acceso a los sitios exactos de perforación no excedan los 4,700 m. La longitud máxima de vías a construir para la fase de exploración es de 26km.

Elaborado por: N.R.D.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 5-39
-----------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

- ❖ Se estima una duración de 165 días de gestión pre-operativa (incluyendo la elaboración del EIA y obtención de la licencia ambiental), 90 días para las obras civiles, 90 días para la perforación, 180 días para las pruebas extensas de producción, y finalmente, 30 días para el desmantelamiento y abandono, por cada pozo exploratorio, incluyendo el proceso de consulta previa para las comunidades indígenas.
- ❖ Durante las obras civiles, tales como la adecuación de vías existentes, construcción de accesos a pozos y plataformas de perforación, laborará mano de obra no calificada contratada del área de estudio, dando prioridad a las veredas que conforman el área de influencia directa. En el caso del personal técnico y calificado, para su hospedaje temporal se hará uso de la infraestructura hotelera y de servicios terciarios existente en el casco urbano del municipio de Puerto Guzmán, Piamonte u otro municipio o corregimiento cercano que cuente con la infraestructura necesaria.
- ❖ Durante la etapa de perforación del pozo, se requiere en promedio un total de 104 personas, 84 como personal base (calificado y mano de obra no calificada) y los 20 restantes como personal temporal o flotante, que laboran de manera continua en turnos de 12 y 8 horas. Durante la etapa de perforación, el personal base pernochará en la plataforma por lo que se contará con campamentos tipo contenedor para su alojamiento. Durante el desarrollo de las labores de perforación, la mano de obra no calificada estará conformada por personas de la región y por lo tanto pernocharán en sus propias viviendas.
- ❖ Para la perforación de los pozos exploratorios se utilizarán lodos base agua.

En la Tabla 5-21 se observan las matrices de evaluación de impactos de las diferentes etapas definidas para el proyecto.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

Tabla 5-21 Matriz de calificación de impactos – Canelo Norte

ETAPA		Carácter	Pr	Cob	Gr	G.Rec	Dur	De	IIA	Importancia Ambiental
Aspecto	Impacto	N o P	0,5-1	6-10	4-10	30-100	30-100	30-100	10-100	
PRE-OPERATIVA										
Divulgación y socialización del proyecto	Generación de falsas expectativas a la comunidad	N	1	8	8	50	30	100	61	ALTA
	Alteración del bienestar Comunitario	N	0,9	8	6	30	30	100	43	MEDIA
Negociación de predios y derechos de servidumbre	Conflicto con propietarios de predios	N	0,9	8	10	50	70	100	68	ALTA
	Generación de falsas expectativas	N	0,9	6	8	30	30	100	43	MEDIA
	Tenencia y posesión de la tierra	N	1	6	6	30	100	100	48	MEDIA
Gestión de proyectos de inversión social	Generación de falsas expectativas a la comunidad	N	0,9	8	8	50	70	100	59	MEDIA
	Capacitación a la comunidad	P								
	Fortalecimiento de entidades locales	P								
Contratación de personal obras civiles	Generación de falsas expectativas a la comunidad	N	0,9	8	8	30	30	100	52	MEDIA
	Generación de empleo	P								
	Cambio en el comportamiento demográfico	N	0.9	6	6	50	70	70	41	MEDIA
	Cambio en la calidad de vida	P								
	Alteración de las costumbres, cotidianidad y tranquilidad de las familias del AID	N	0.9	8	6	50	70	100	50	MEDIA
	Cambio en las actividades tradicionales	N	0,9	6	8	50	70	100	50	MEDIA
OBRAS CIVILES										
Movilización de maquinaria y equipos	Alteración de la calidad del aire	N	0,9	8	6	30	30	70	40	MEDIA
	Incremento de los niveles de ruido	N	1	8	4	30	70	100	42	MEDIA
	Afectación a comunidades faunísticas terrestres y avifauna	N	0,9	8	8	30	30	100	52	MEDIA
	Alteración del bienestar comunitario	N	0,9	10	8	30	30	100	60	ALTA
	Aumento del riesgo de accidentalidad	N	1	10	8	30	30	100	67	ALTA
	Afectación a corredores biológicos	N	0,7	10	8	30	30	100	47	MEDIA
	Deterioro de la malla vial	N	0,7	10	6	70	30	70	42	MEDIA
	Alteración de las costumbres, cotidianidad y tranquilidad de las familias del AID	N	0.9	8	6	50	70	100	50	MEDIA
Desmonte y descapote	Pérdida de la capa orgánica del suelo	N	1	6	10	70	30	100	63	ALTA
	Activación de procesos erosivos	N	0,9	6	8	70	30	70	48	MEDIA
	Remoción de cobertura vegetal	N	1	6	8	70	70	100	60	ALTA

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

ETAPA		Carácter	Pr	Cob	Gr	G.Rec	Dur	De	IIA	Importancia Ambiental
Aspecto	Impacto	N o P	0,5-1	6-10	4-10	30-100	30-100	30-100	10-100	
	Afectación a comunidades faunísticas terrestres y avifauna	N	0,9	6	8	70	30	100	50	MEDIA
	Afectación a corredores biológicos	N	0,9	8	8	70	70	100	62	ALTA
	Modificación del paisaje	N	1	6	6	70	30	70	46	MEDIA
	Cambio en el uso del suelo	N	1	6	6	70	30	100	49	MEDIA
Movimiento de tierras (excavación de zonas de préstamo y conformación de terraplenes)	Activación de procesos erosivos	N	0,9	8	8	70	30	70	56	MEDIA
	Activación de fenómenos de remoción en masa	N	0,7	8	8	70	30	70	44	MEDIA
	Cambios en la geoforma	N	0,7	8	8	70	30	30	41	MEDIA
	Alteración de las propiedades del agua superficial	N	0,9	8	6	30	30	70	40	MEDIA
	Modificación del patrón de drenaje natural	N	0,7	8	8	70	30	100	46	MEDIA
	Alteración de la calidad del aire	N	0,7	8	6	30	30	70	31	BAJA
	Modificación del paisaje	N	1	6	6	70	30	70	46	MEDIA
	Afectación a áreas de valor histórico y cultural	N	0,7	6	8	100	30	100	43	MEDIA
Extracción de material de afirmado (arrastre y cantera)	Activación de fenómenos de remoción en masa	N	0,7	6	8	70	30	70	37	BAJA
	Activación de procesos erosivos	N	0,7	6	8	70	30	70	37	BAJA
	Cambios en la geoforma	N	0,7	6	8	70	30	100	39	BAJA
	Alteración de las propiedades del agua superficial	N	0,9	6	6	50	30	70	37	BAJA
	Obstrucción, desviación o desestabilización de cauces	N	0,9	6	8	70	30	100	50	MEDIA
Construcción de líneas eléctricas	Alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo	N	0,5	6	6	70	30	70	23	BAJA
	Activación de procesos erosivos	N	0,7	6	6	70	30	70	32	BAJA
	Remoción de cobertura vegetal	N	0,5	6	6	70	30	100	24	BAJA
	Aumento del riesgo de accidentalidad	N	0,7	6	8	30	30	100	33	BAJA
Disposición de residuos sólidos y líquidos domésticos (obras civiles)	Alteración de las prop. del suelo	N	0,9	6	6	70	100	70	47	MEDIA
	Alteración de las prop. fisicoquímicas del agua superficial	N	0,9	8	6	50	100	70	50	MEDIA
	Alteración de las prop. fisicoquímicas del agua subterránea	N	0,9	8	6	70	100	70	54	MEDIA
	Afectación a comunidades bióticas acuáticas	N	0,7	8	8	70	100	70	49	MEDIA
	Modificación del paisaje	N	0,7	6	6	70	100	70	37	BAJA

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

ETAPA		Carácter	Pr	Cob	Gr	G.Rec	Dur	De	IIA	Importancia Ambiental
Aspecto	Impacto	N o P	0,5-1	6-10	4-10	30-100	30-100	30-100	10-100	
Disposición de residuos sólidos y líquidos industriales (obras civiles)	Alteración de las prop. del suelo	N	1	6	10	70	70	70	64	ALTA
	Alteración de las prop. fisicoquímicas del agua superficial	N	0,9	8	10	70	70	70	68	ALTA
	Alteración de las prop. fisicoquímicas del agua subterránea	N	0,7	8	10	70	70	70	53	MEDIA
	Afectación a comunidades bióticas acuáticas	N	0,7	8	8	70	70	70	46	MEDIA
	Modificación del paisaje	N	0,9	6	6	70	70	100	47	MEDIA
Demanda de agua para obras civiles	Presión sobre el recurso hídrico	N	0,9	6	6	30	30	100	37	BAJA
Construcción / adecuación de obras de arte	Alteración de las prop, fisicoquímicas del agua superficial	N	0.9	6	6	30	30	70	34	BAJA
	Obstrucción, desviación o desestabilización de cauces	N	0.5	6	8	70	30	100	28	BAJA
	Modificación del patrón de drenaje natural	N	0.9	6	8	70	30	100	50	MEDIA
	Afectación a corredores biológicos	N	0.9	6	6	70	30	100	44	MEDIA
	Afectación de comunidades bióticas acuáticas	N	0.9	6	8	70	30	70	48	MEDIA
Demanda de servicios terciarios	Cambio en la calidad de vida	P								
	Variación de la economía local	P								
	Cambio en la calidad de vida	P								
	Presión sobre infraestructura de servicios públicos y sociales	N	0,7	10	6	30	70	70	39	BAJA
PERFORACIÓN Y PRUEBAS EXTENSAS DE PRODUCCIÓN										
Contratación de personal perforación y pruebas de producción	Generación de falsas expectativas a la comunidad	N	0,9	8	6	30	30	100	43	MEDIA
	Generación de empleo	P								
	Cambio en el comportamiento demográfico	N	0,9	10	6	30	30	70	47	MEDIA
	Alteración de las costumbres, cotidianidad y tranquilidad de las familias del AID	N	0,9	8	6	50	70	100	50	MEDIA
	Cambio en las actividades tradicionales	N	0,7	6	8	50	70	100	39	BAJA
Movilización de maquinaria y equipos	Alteración de la calidad del aire	N	0,9	8	6	30	70	70	44	MEDIA
	Incremento de los niveles de ruido	N	1	8	4	30	70	100	42	MEDIA
	Afectación a comunidades faunísticas terrestres y avifauna	N	0,9	8	8	30	70	100	55	MEDIA
	Alteración del bienestar comunitario	N	0,7	10	8	30	70	100	50	MEDIA
	Aumento del riesgo de accidentalidad	N	1	10	8	30	70	100	71	ALTA
	Deterioro de la malla vial	N	0,7	10	8	70	70	70	53	MEDIA

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

ETAPA		Carácter	Pr	Cob	Gr	G.Rec	Dur	De	IIA	Importancia Ambiental
Aspecto	Impacto	N o P	0,5-1	6-10	4-10	30-100	30-100	30-100	10-100	
	Alteración de las costumbres, cotidianidad y tranquilidad de las familias del AID	N	0,9	8	6	50	70	100	50	MEDIA
Demanda de agua	Presión sobre el recurso hídrico	N	0,7	6	6	30	70	100	31	BAJA
Disposición de residuos sólidos y líquidos domésticos	Alteración de las prop. del suelo	N	0,9	6	6	70	100	70	47	MEDIA
	Alteración de las prop. fisicoquímicas del agua superficial	N	0,9	8	6	50	100	70	50	MEDIA
	Alteración de las prop. fisicoquímicas del agua subterránea	N	0,9	8	6	70	100	70	54	MEDIA
	Afectación a comunidades bióticas acuáticas	N	0,7	8	8	70	100	70	49	MEDIA
	Modificación del paisaje	N	0,9	6	6	70	100	70	47	MEDIA
Disposición de residuos sólidos y líquidos industriales	Alteración de las prop, del suelo	N	1	6	10	70	70	70	64	ALTA
	Alteración de las prop. fisicoquímicas del agua superficial	N	0,9	8	10	70	70	70	68	ALTA
	Alteración de las prop. fisicoquímicas del agua subterránea	N	0,7	8	10	70	70	70	53	MEDIA
	Afectación a comunidades bióticas acuáticas	N	0.7	8	8	70	70	70	46	MEDIA
	Modificación del paisaje	N	0,9	6	6	70	70	100	47	MEDIA
Operación de equipos y motores	Alteración de la calidad del aire	N	0,7	6	6	30	70	70	29	BAJA
	Incremento de los niveles de ruido	N	0,9	6	6	30	70	100	40	MEDIA
	Afectación a comunidades faunísticas terrestres y avifauna por emisiones atmosféricas, radiación calórica, luminiscencia	N	0,9	6	8	30	70	70	44	MEDIA
	Alteración del bienestar comunitario	N	0,9	6	6	70	70	100	47	MEDIA
	Alteración de las costumbres, cotidianidad y tranquilidad de las familias del AID	N	0,9	8	6	50	70	100	50	MEDIA
Derrames accidentales de combustibles, químicos y crudo	Alteración de las prop. del suelo	N	1	8	10	70	30	100	75	ALTA
	Alteración de las prop. fisicoquímicas del agua superficial	N	1	8	10	70	30	100	75	ALTA
	Alteración de las prop. fisicoquímicas del agua subterránea	N	0,9	8	10	70	30	70	65	ALTA
	Afectación a comunidades bióticas acuáticas	N	0,9	8	10	70	30	100	68	ALTA
Realización de las pruebas de producción	Alteración de las prop. del suelo	N	0,7	6	8	70	70	100	42	MEDIA
	Alteración de las prop. fisicoquímicas del agua superficial	N	0,7	8	8	70	70	100	49	MEDIA
	Alteración de la calidad del aire	N	0,7	8	6	30	70	70	34	BAJA
	Generación de radiación térmica y luminosidad	N	0,7	6	6	30	30	100	28	BAJA
	Afectación a comunidades bióticas acuáticas	N	0,7	8	8	70	70	70	46	MEDIA

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

ETAPA		Carácter	Pr	Cob	Gr	G.Rec	Dur	De	IIA	Importancia Ambiental
Aspecto	Impacto	N o P	0,5-1	6-10	4-10	30-100	30-100	30-100	10-100	
Demanda de servicios terciarios	Aumento del riesgo de accidentalidad	N	1	10	8	30	70	100	71	ALTA
	Deterioro de la malla vial	N	0,7	10	6	70	70	70	45	MEDIA
	Presión sobre infraestructura de servicios públicos y sociales	N	0,7	10	6	30	30	70	36	BAJA
	Cambio en la calidad de vida	P								
	Variación de la economía local	P								
DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN										
Manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos	Alteración de las prop. del suelo	N	0,9	6	8	70	30	70	48	MEDIA
	Alteración de las prop. fisicoquímicas del agua superficial	N	0,7	8	8	70	30	100	46	MEDIA
	Afectación a comunidades bióticas acuáticas	N	0,7	8	8	70	30	100	46	MEDIA
	Modificación del paisaje	N	0,9	6	6	70	30	100	44	MEDIA
Desmantelamiento y retiro de maquinaria y equipos	Alteración de la calidad del aire	N	0,7	8	6	30	30	100	33	BAJA
	Incremento de los niveles de ruido	N	0,9	8	6	30	30	100	43	MEDIA
	Afectación a comunidades faunísticas terrestres y avifauna	N	0,7	8	6	50	30	70	34	BAJA
	Aumento del riesgo de accidentalidad	N	0,7	10	8	30	30	70	45	MEDIA
	Deterioro de la malla vial	N	0,7	10	8	70	30	30	48	MEDIA
Clausura de instalaciones	Alteración de las prop. del suelo	N	0,9	6	8	70	30	70	48	MEDIA
	Alteración de las prop. fisicoquímicas del agua subterránea	N	0,7	6	8	50	30	70	34	BAJA
Restauración de áreas intervenidas	Alteración de las prop. del suelo	P								
	Cambios en la geoforma	P								
	Regeneración de cobertura vegetal	P								
	Modificación del paisaje	P								
	Cambio en el uso del suelo	P								
Liquidación de personal	Pérdida de la oportunidad laboral	N	1	8	8	30	30	100	57	MEDIA
	Cambio en la calidad de vida	N	0,9	8	8	50	30	70	53	MEDIA
	Cambio en las actividades tradicionales	N	1	8	8	30	30	100	57	MEDIA

Fuente: C&MA LTDA, 2011.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

5.3.3 Conclusiones de la evaluación cuantitativa

De acuerdo con las consideraciones iniciales y con los resultados de las matrices de evaluación, se describen a continuación los impactos más relevantes generados durante el desarrollo del proyecto exploratorio Canelo Norte.

❖ De la identificación de impactos ambientales

De la matriz de identificación de impactos se puede observar que se obtuvieron en total 118 interacciones entre las actividades del proyecto y los componentes físico, biótico, perceptual y socioeconómico analizados.

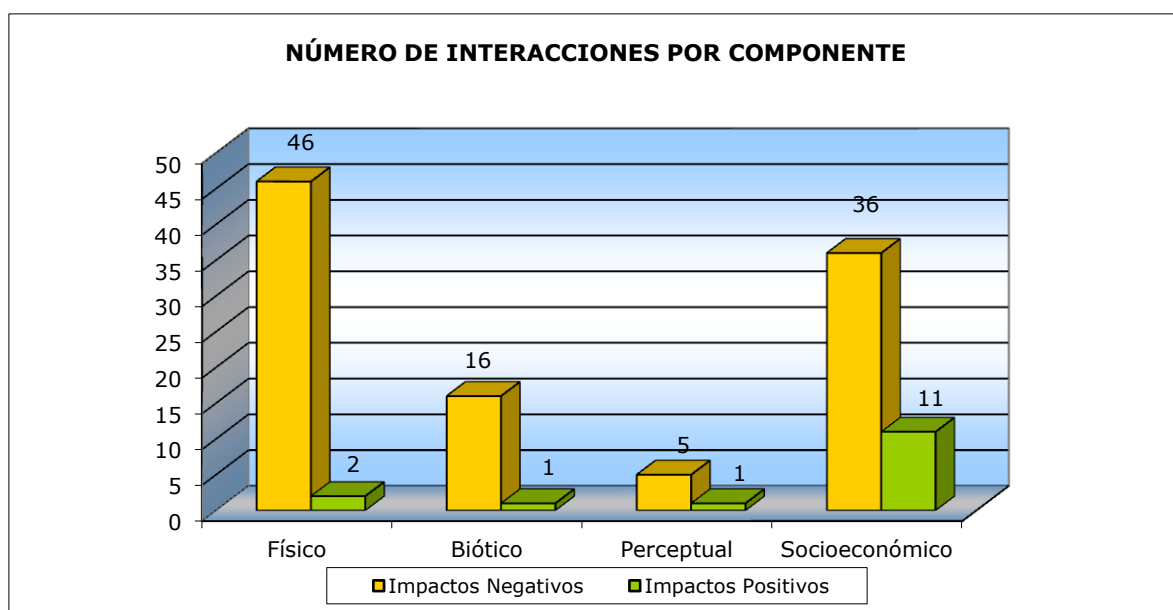


Figura 5-5. Identificación de impactos positivos y negativos por componente

En la Figura 5-5 se ilustra el resultado de la identificación de impactos por componente considerado, según la cual, en el componente físico es en el que mayor número de impactos negativos se pueden presentar (con un total de 46), seguido por el componente socioeconómico (36 impactos potenciales negativos), biótico (16 impactos negativos) y en último lugar el perceptual (paisaje) para el cual se pueden presentar impactos de manera negativa en 5 ocasiones durante el desarrollo del proyecto. En cuanto a los impactos positivos se identificaron 15 en total, la mayoría de ellos en el componente socioeconómico (11), aunque existen algunos asociados al componente físico (2), biótico (1) y perceptual (1), éstos últimos en la etapa de desmantelamiento y restauración del proyecto.

En cuanto a la identificación de los impactos en las diferentes etapas del proyecto se puede observar (ver Figura 5-6) que la etapa de obras civiles junto con la perforación, son las etapas que pueden presentar mayor número de impactos negativos con un total de 39 impactos cada una, seguidas de la etapa de desmantelamiento y restauración del área con 15 impactos y por último la etapa pre-operativa o gestión pre-operativa con un total de 10 impactos negativos. Para el caso de los impactos positivos la etapa desmantelamiento y restauración del área presenta el mayor número con 5, seguido de la fase preoperativa con 4 y finalmente las etapas de obras civiles y perforación con 3 impactos cada una.

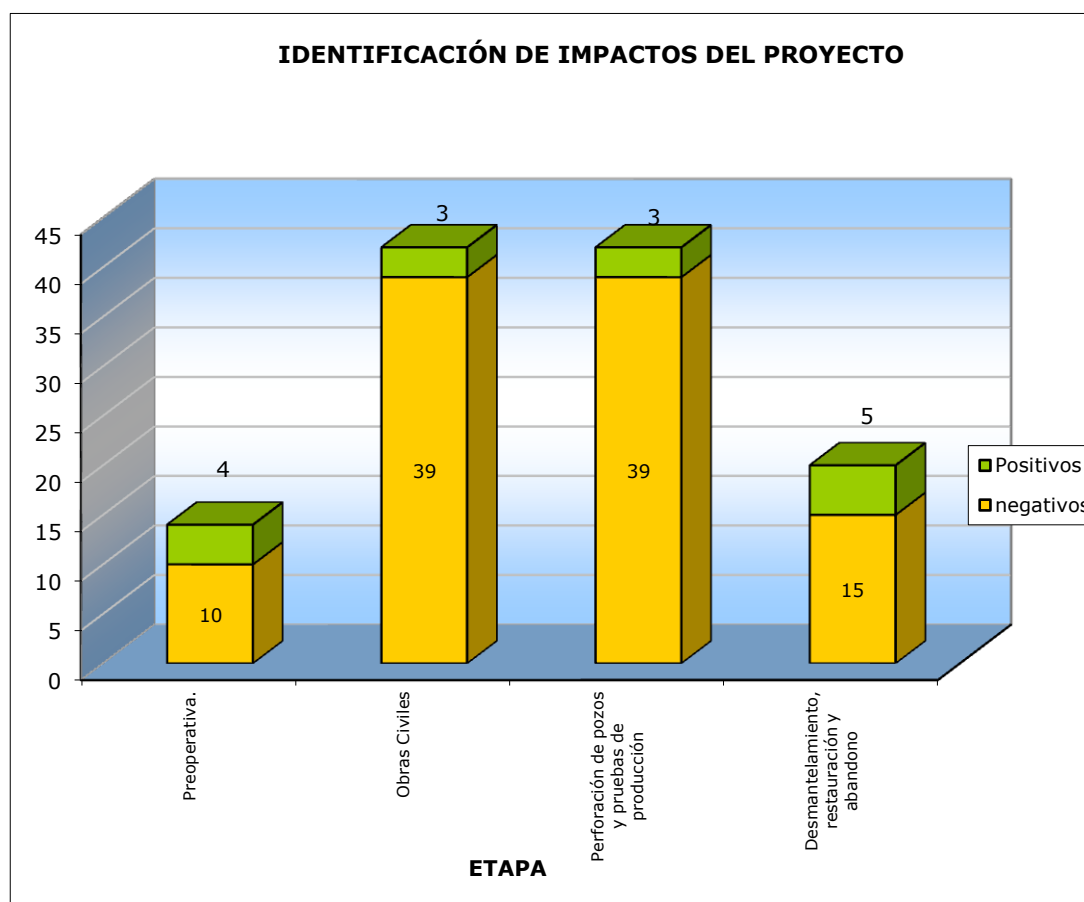


Figura 5-6. Identificación de impactos positivos y negativos por etapa

❖ De la valoración de impactos ambientales

De acuerdo con los resultados de las matrices de valoración de impactos, se puede concluir que el proyecto a desarrollares de impacto MEDIO, puesto que en las cuatro etapas predominan los impactos negativos de importancia ambiental MEDIA; 72 impactos (ver Figura 5-7).

Es importante mencionar que en ninguna de las etapas del proyecto exploratorio se esperan impactos ambientales de importancia ambiental MUY ALTA.

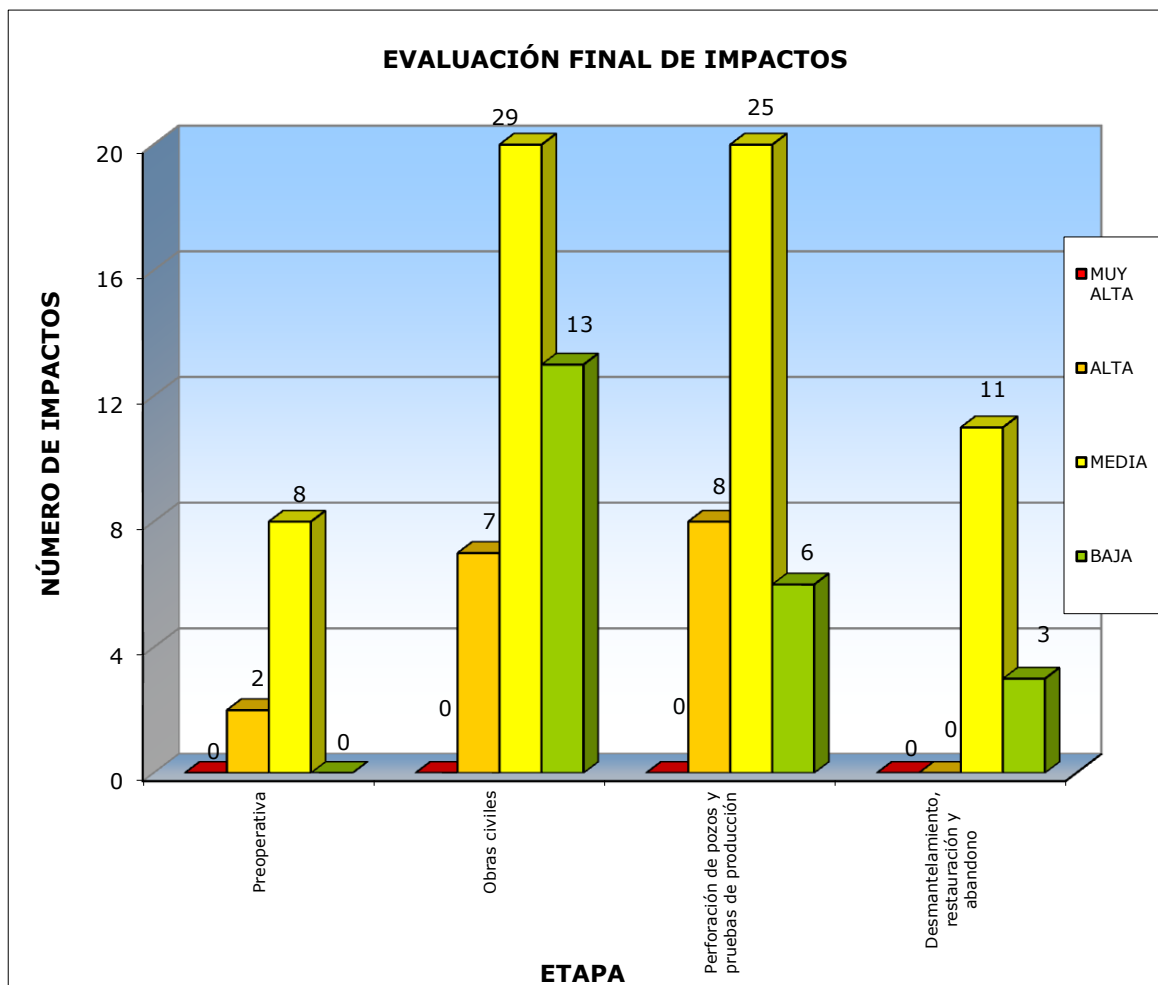


Figura 5-7 Valoración de impactos del proyecto

❖ **Impactos negativos que más se repiten por componente ambiental analizado**

Un análisis de la matriz de identificación de impactos para el escenario del proyecto permite evidenciar que los impactos negativos que más se repiten por componente ambiental analizado son:

- **Componente físico:** Alteración de las propiedades físico-químicas del agua superficial (8 impactos negativos), alteración de las propiedades del suelo (7 impactos negativos), y finalmente, alteración de la calidad de aire (6 impactos negativos).

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

- **Componente biótico:** Afectación a comunidades bióticas acuáticas (6 impactos) y afectación a comunidades faunísticas terrestres y avifauna (5 impactos negativos).
- **Componente perceptual:** Presenta un total de 5 impactos negativos relacionados con la modificación del paisaje.
- **Componente socioeconómico:** En un mismo nivel de presencia con 5 impactos negativos se encuentra la generación de falsas expectativas a la comunidad, el aumento del riesgo de accidentalidad, y adicionalmente, alteración de las costumbres, cotidianidad y tranquilidad de las familias del AID.

5.3.4 Descripción de impactos potenciales del proyecto – evaluación cualitativa

Del listado de impactos para cada etapa del proyecto se seleccionarán aquellos que presenten las mayores calificaciones, con el fin de jerarquizar las afectaciones negativas en los diferentes componentes medio ambientales y socioeconómicos que deberán tener prioridad a la hora de realizar el manejo ambiental del proyecto.

Posteriormente se realizará una descripción de los principales impactos potenciales generados en cada una de las etapas del proyecto y su relación con el o los aspectos generadores de dichos impactos.

Para este análisis se procede a evaluar los criterios de sinergismo, causalidad, acumulación y periodicidad, los cuales fueron descritos anteriormente, y que se presentan durante la evaluación cuantitativa teniendo en cuenta que ellos son complementarios y que permiten caracterizar de manera más precisa los impactos que podrían presentarse por el desarrollo del proyecto Canelo Norte.

Gestión Pre-operativa

Tabla 5-22. Evaluación de impactos – Etapa Gestión Pre - Operativa

Actividad	Impacto	P o N	Si	Ca	Ac	Pe	CALIFICACIÓN
Divulgación y socialización del proyecto	Generación de falsas expectativas a la comunidad	N	CSi	Di	Sim	Dis	ALTA
	Alteración del bienestar comunitario	N	CSi	Di	Sim	Dis	MEDIA
Negociación de predios y derechos de servidumbre	Conflicto con propietarios de predios	N	CSi	Di	Ac	Con	ALTA
	Generación de falsas expectativas	N	CSi	Di	Sim	Dis	MEDIA
	Tenencia y posesión de la tierra	N	CSi	Di	Sim	Con	MEDIA
Gestión de proyectos de inversión social	Generación de falsas expectativas a la comunidad	N	CSi	Di	Sim	Dis	MEDIA
	Capacitación a la comunidad	P	CSi	Di	Ac	Dis	
	Fortalecimiento de entidades locales	P	CSi	Di	Ac	Dis	
Contratación de personal obras civiles	Generación de falsas expectativas a la comunidad	N	CSi	Di	Sim	Dis	MEDIA
	Generación de empleo	P	CSi	Di	Sim	Dis	
	Cambio en el comportamiento demográfico	N	Ssi	Ind	Sim	Dis	MEDIA

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

Actividad	Impacto	P o N	Si	Ca	Ac	Pe	CALIFICACIÓN
	Cambio en la calidad de vida	P	CSi	Di	Ac	Dis	
	Alteración de las costumbres, cotidianidad y tranquilidad de las familias del AID	N	CSi	Di	Ac	Con	MEDIA
	Cambio en las actividades tradicionales	N	Ssi	Ind	Sim	Dis	MEDIA

Fuente: C&MA LTDA, 2011.

La primera actividad de esta etapa es la socialización y divulgación del proyecto entre los habitantes del área, resguardos indígenas, autoridades, administración municipal y demás entes u organizaciones interesadas en el desarrollo de las diversas etapas contempladas. Principalmente, esta actividad conlleva muy probablemente a generar falsas expectativas entre la comunidad del área de influencia sobre los beneficios que podrían obtener durante la ejecución del proyecto (impacto ALTO). Otro de los impactos identificados es la alteración de la dinámica del bienestar comunitario, teniendo en cuenta que la comunidad puede llegar a percibir el proyecto con desconfianza por la llegada de la compañía a la zona (impacto MEDIO). El carácter de sinergismo que tienen estos impactos (generación de falsas expectativas y alteración del bienestar comunitario), tiene que ver con que la generación de falsas expectativas por la actividad en análisis, junto con la generación de falsas expectativas por la gestión de proyectos de inversión social y por la contratación de personal de obras civiles, intensifican e incrementan la probabilidad de ocurrencia de este impacto actuando todos ellos como sinérgicos entre sí. Además, las falsas expectativas que podrían generarse, junto al conjunto de impactos reconocidos para esta etapa, permiten alterar el bienestar comunitario y agravar la concepción de bienestar manejada hasta antes del proyecto; el escenario permite que los impactos en conjunto agudicen el desequilibrio medio ambiental existente antes del proyecto.

Esta etapa también comprende la negociación de predios y derechos de servidumbre para las plataformas de perforación de los pozos y sus accesos (en caso de que se requieran). Un impacto calificado con importancia ALTA en esta fase es la generación de conflictos con propietarios de predios, ya que éstos pueden llegar a presentar cierto desacuerdo respecto al desarrollo de actividades petroleras en la zona, deteniendo o extendiendo el tiempo de ejecución previsto para el proyecto exploratorio. También es muy probable la generación de falsas expectativas con algunos propietarios que puedan percibir una oportunidad para especular con el valor de los predios que necesite la empresa. El conflicto con propietarios de predio se concibe como un impacto que pudiese llegar a ser acumulativo, observado bajo el punto de vista que la negociaciones pueden tomar tiempo y afectar de manera directa el normal desarrollo del proyecto según lo planificado; esta situación puede presentarse con lo que el impacto en el tiempo agudiza las repercusiones para con el proyecto. El grado de continuidad de este impacto supone que el descontento o negativa de los propietarios para negociar predios perdure el tiempo en que se extiendan las negociaciones.

Otros impactos de esta etapa son los cambios en el comportamiento demográfico y en las actividades tradicionales, con alta probabilidad de ocurrencia, cobertura puntual - local y una gravedad media - alta, debido a los efectos que tiene el desarrollo de la actividad exploratoria de hidrocarburos sobre poblaciones con índices de NBI elevados, que pueden generar altas expectativas, no solo en las comunidades del área de influencia, sino también en comunidades que lleguen a la zona con expectativas de

Elaborado por: N.R.D.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 5-50
-----------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

empleo y de un mejor salario. Así mismo, a pesar de haber una oportunidad laboral visible durante un corto periodo de tiempo, estas personas pueden dejar de lado sus actividades agrícolas tradicionales que pasarían a un segundo plano, y por el contrario, habría mayor dependencia de la economía de mercado, lo que ocasionaría un cambio en los patrones culturales de esas comunidades. Dentro de la calificación de estos impactos se tuvo cuenta de igual forma la alteración del bienestar comunitario referido por las comunidades indígenas en los talleres del proceso de consulta previa, con respecto a que la probable presencia de la fuerza pública, pueda generar confrontaciones e inseguridad en la población y el territorio. El control o prevención de estos impactos que son de indirectos y que tiene que ver con la concepción de la población, depende en gran parte de la gestión social que se realice.

En la etapa de Gestión Pre-operativa se generarían impactos positivos como la generación de empleo, la capacitación a la comunidad en temas ambientales y sociales, el fortalecimiento de las entidades locales (por el trabajo con las mismas) y el mejoramiento en la calidad de vida del personal que resulta contratado para las obras civiles, representado generalmente por un aumento temporal en su poder adquisitivo. Aquí en este conjunto de impactos ligados a la gestión de proyectos de inversión social y a la contratación de personal de obras civiles, se presentaría un sinergismo de tipo positivo que enaltecería el vivir de la población.

Obras civiles

Tabla 5-23. Evaluación de impactos – Etapa Obras civiles

Actividad	Impacto	P o N	Si	Ca	Ac	Pe	CALIFICACIÓN
Movilización de maquinaria y equipos	Alteración de la calidad del aire	N	CSi	Di	Ac	Dis	MEDIA
	Incremento de los niveles de ruido	N	CSi	Di	Ac	Dis	MEDIA
	Afectación a comunidades faunísticas terrestres y avifauna	N	CSi	Di	Sim	Dis	MEDIA
	Alteración del bienestar comunitario	N	CSi	Di	Sim	Dis	ALTA
	Aumento del riesgo de accidentalidad	N	CSi	Di	Ac	Dis	ALTA
	Afectación a corredores biológicos	N	CSi	Ind	Sim	Dis	MEDIA
	Deterioro de la malla vial	N	CSi	Di	Ac	Dis	MEDIA
	Alteración de las costumbres, cotidianidad y tranquilidad de las familias del AID	N	CSi	Di	Ac	Con	MEDIA
Desmonte y descapote	Pérdida de la capa orgánica del suelo	N	CSi	Di	Sim	Dis	ALTA
	Activación de procesos erosivos	N	CSi	Ind	Sim	Dis	MEDIA
	Remoción de cobertura vegetal	N	CSi	Di	Sim	Dis	ALTA
	Afectación a comunidades faunísticas terrestres y avifauna	N	CSi	Di	Sim	Dis	MEDIA
	Afectación a corredores biológicos	N	CSi	Di	Sim	Dis	ALTA
	Modificación del paisaje	N	CSi	Di	Sim	Dis	MEDIA
	Cambio en el uso del suelo	N	SSi	Di	Sim	Dis	MEDIA
Movimiento de tierras (excavación de zonas de préstamo y conformación de terraplenes)	Activación de procesos erosivos	N	CSi	Di	Sim	Dis	MEDIA
	Activación de fenómenos de remoción en masa	N	SSi	Ind	Sim	Dis	MEDIA
	Cambios en la geoforma	N	CSi	Di	Sim	Dis	MEDIA
	Alteración de las propiedades del agua superficial	N	CSi	Di	Ac	Dis	MEDIA
	Modificación del patrón de drenaje	N	CSi	Ind	Ac	Dis	MEDIA

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

Actividad	Impacto	P o N	Si	Ca	Ac	Pe	CALIFICACIÓN
	natural						
	Alteración de la calidad del aire	N	CSi	Ind	Sim	Dis	BAJA
	Modificación del paisaje	N	CSi	Di	Sim	Dis	MEDIA
	Afectación a áreas de valor histórico y cultural	N	SSi	Di	Sim	Dis	MEDIA
Extracción de material de afirmado	Activación de fenómenos de remoción en masa	N	CSi	Ind	Sim	Dis	BAJA
	Activación de procesos erosivos	N	CSi	Ind	Sim	Dis	BAJA
	Cambios en la geoforma	N	CSi	Ind	Sim	Dis	BAJA
	Alteración de las propiedades del agua superficial	N	CSi	Ind	Ac	Con	BAJA
	Obstrucción, desviación o desestabilización de cauces	N	CSi	Ind	Ac	Con	MEDIA
Construcción de líneas eléctricas	Alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo	N	CSi	Ind	Ac	Con	BAJA
	Activación de procesos erosivos	N	CSi	Ind	Sim	Dis	BAJA
	Remoción de cobertura vegetal	N	CSi	Di	Sim	Dis	BAJA
	Aumento del riesgo de accidentalidad	N	CSi	Di	Ac	Dis	BAJA
Disposición de residuos sólidos y líquidos domésticos (obras civiles)	Alteración de las prop. del suelo	N	CSi	Dir	Sim	Dis	MEDIA
	Alteración de las prop. fisicoquímicas del agua superficial	N	CSi	Dir	Sim	Dis	MEDIA
	Alteración de las prop. fisicoquímicas del agua subterránea	N	CSi	Dir	Sim	Dis	MEDIA
	Afectación a comunidades bióticas acuáticas	N	CSi	Dir	Sim	Dis	MEDIA
	Modificación del paisaje	N	CSi	Dir	Sim	Dis	BAJA
Disposición de residuos sólidos y líquidos industriales (obras civiles)	Alteración de las prop. del suelo	N	CSi	Dir	Ac	Dis	ALTA
	Alteración de las prop. fisicoquímicas del agua superficial	N	CSi	Dir	Ac	Dis	ALTA
	Alteración de las prop. fisicoquímicas del agua subterránea	N	CSi	Dir	Ac	Dis	MEDIA
	Afectación a comunidades bióticas acuáticas	N	CSi	Dir	Ac	Dis	MEDIA
	Modificación del paisaje	N	CSi	Dir	Sim	Dis	MEDIA
Demanda de agua para obras civiles	Presión sobre el recurso hídrico	N	SSi	Di	Sim	Con	BAJA
Construcción / adecuación de obras de arte	Alteración de las prop. fisicoquímicas del agua superficial	N	CSi	Di	Ac	Dis	BAJA
	Obstrucción, desviación o desestabilización de cauces	N	CSi	Di	Ac	Con	BAJA
	Modificación del patrón de drenaje natural	N	CSi	Di	Ac	Con	MEDIA
	Afectación a corredores biológicos	N	CSi	Di	Sim	Dis	MEDIA
	Afectación de comunidades bióticas acuáticas	N	SSi	Di	Ac	Con	MEDIA
	Cambio en la calidad de vida	P	CSi	Di	Ac	Con	
Demanda de servicios terciarios	Variación de la economía local	P	SSi	Ind	Sim	Dis	
	Cambio en la calidad de vida	P	CSi	Ind	Sim	Dis	
	Presión sobre infraestructura de servicios públicos y sociales	N	SSi	Di	Sim	Dis	BAJA

Fuente: C&MA LTDA, 2011.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

La primera actividad de esta etapa del proyecto es la movilización de maquinaria y equipos (buldócer, retroexcavadora, motoniveladora, vibrocompactador y volquetas, entre otros) requeridos para la construcción y adecuación de obras civiles, en la que los principales impactos incluyen aumento en el riesgo de accidentalidad, alteración de la calidad del aire, incremento en los niveles de ruido, afectación a las comunidades faunísticas terrestres, afectación a corredores biológicos, deterioro del bienestar comunitario así como de la malla vial. De este conjunto de impactos que se reconocen para la actividad de movilización de equipos y maquinaria pesada, el aumento en el riesgo de la accidentalidad es el impacto que mayor Índice de Importancia Ambiental – IIA – recibe (ALTO) puesto que las vías que utilizará el proyecto en lo que compete al área de influencia indirecta, especialmente, son vías de alto flujo vehicular lo que aumenta las posibilidades de ocurrencia de un accidente vial, razón por la que este impacto tienen una probabilidad de cierto. Además, hay que tener en cuenta el transporte de crudo por carrotaques en lugar de líneas de flujo, lo que adiciona a este impacto como un aditamento de gravedad.

En cuanto al impacto sobre las comunidades faunísticas terrestres se refiere, éste hace referencia al ahuyentamiento de las especies que ocasiona el ruido, la luminiscencia y la radiación generada por la presencia de los vehículos, además que la presencia del mayor flujo del parque automotor por las vías somete a un estrés constante a las comunidades faunísticas terrestres que se movilizan por corredores viales (que pueden ser usados por las especies como corredores biológicos) dado que ellas pueden ser víctimas de atropellamientos, entre otras circunstancias que arremeten contra su normal desarrollo o equilibrio. Este impacto recibe un IIA MEDIO al igual que la alteración de la calidad del aire (por emisión de contaminantes gaseosos principalmente), la alteración al bienestar comunitario de la población habitando junto a las vías de tránsito, y al deterioro de la malla vial que se ve sometida al paso frecuente de maquinaria pesada.

El incremento en los niveles de ruido, que se considera como muy probable, obtiene un IIA MEDIO visto desde el punto de vista en que la generación de ruido sobre un punto en un momento determinado es efímero por el constante movimiento de los equipos y la maquinaria por lo que el impacto que ocasiona esta situación es esporádico.

Una de las actividades más impactantes en la etapa de obras civiles es el desmonte y descapote de las áreas afectables para la construcción de vías de acceso, para las plataformas de perforación, helipuerto, los sistemas de tratamiento de residuos, y cargaderos entre otros, que incluye básicamente la tala, el desmonte y limpieza en tramos de la zona en estudio donde se requiera, comprendiendo en términos generales remoción de cobertura vegetal, seguido de la capa orgánica de suelo en un ancho de 10 m para las vías y en un espesor de 0,4 m. Con base en lo anterior la remoción de cobertura vegetal al igual que la remoción de la capa orgánica obtuvieron una importancia ambiental ALTA la cual se atribuye a su certeza de ocurrencia, a su duración e irreversibilidad, ya que el impacto que se genera ocasiona repercusiones que difícilmente permitirán que el componente afectado vuelva a su estado inicial de manera natural. Las comunidades indígenas identificaron dentro del impacto de la remoción de cobertura vegetal la importancia de mantener sus plantas medicinales y especies arbóreas maderables para la construcción, lo cual corresponde a bienes del

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

medio biótico que de llegar intervenir, se debe realizar la actividad disminuyendo al máximo las áreas de ocupación, teniendo en cuenta para ello realineamientos de vías y reubicación de locaciones. La gravedad de este impacto se considera alta pues pese a que la cobertura existente presenta un alto grado de intervención, el escenario más crítico del presente proyecto contempla la intervención adicional de zonas con cobertura vegetal de bosque fragmentado, vegetación secundaria o en transición, mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, pastos limpios, y bosque de galería, lo que hace que el impacto sea más significativo, debido a que estas coberturas son características por su fragilidad, especialmente el bosque fragmentado, la vegetación secundaria y el bosque de galería. Para la calificación de este impacto también se tuvo en cuenta que el 6,5% del total del área de interés exploratorio Canelo Norte se encuentra representada por una sección de la Zona de Reserva Forestal de la Amazonía, la cual dentro de la zonificación ambiental se identificó como zona de exclusión para cualquier tipo de obra o actividad, debido a la importancia ecológica de la misma.

El cambio en el uso del suelo obtuvo una calificación ambiental MEDIA y se atribuye más a su certeza de ocurrencia, duración e irreversibilidad, que a su gravedad, puesto que algunas zonas del área de influencia del proyecto ya habían sido intervenidas en el pasado para el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias principalmente. Dentro los talleres de evaluación de impactos las comunidades indígenas identificaron y describieron con una alta importancia el posible riesgo de esterilización del suelo y disminución del recurso hídrico por los cambios en el uso del suelo por el desarrollo de las actividades exploratorias.

Los demás impactos asociados al desmonte y descapote también son considerados de importancia ambiental MEDIA y entre éstos se encuentran la activación de procesos erosivos por la desprotección del suelo consecuencia de la remoción de cobertura vegetal incluyendo la porción de capa orgánica, la modificación evidente del paisaje que implica el adecuar zonas para el desarrollo de obras civiles con el emplazamiento posterior de infraestructura que afecta el paisaje, y la afectación a corredores biológicos presentes en las zonas a intervenir, puesto que estos pierden la conexidad entre ellos lo que a su vez repercute sobre las especies de fauna terrestre y avifauna; pérdida del hábitat, del equilibrio ecosistémico, de rutas de intercambio, de la abundancia, etc. Las condiciones que caracterizan que los impactos mencionados obtengan un I.I.A. MEDIA son: su grado de probabilidad (muy probable – cierto), la cobertura de los impactos (puntual), su gravedad (media – alta), su duración (corta duración), su desarrollo (corto plazo), y especialmente su grado de recuperación (irreversible y recuperable).

Esta actividad de desmonte y descapote genera de manera global un desequilibrio entre la parte abiótica del medio ambiente relacionada con el suelo y la flora, y la parte biótica relacionada con las especies de fauna terrestre y avifauna que se puedan afectar y que de manera directa o indirecta emplean el suelo y sus componentes como parte fundamental para su existencia.

Teniendo en cuenta las condiciones topográficas y geomorfológicas del área, en la que se presentan relieves relativos que son muy bajos y bajos, inclinaciones de ladera que

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

están comprendidas entre 6° – 10° aledañas a la vía de acceso proyectada para el sector norte, así como algunos procesos de morfodinámica como lo es la socavación lateral presente algunos sectores representativos a lo largo de la vía de acceso proyectada para el sector norte del área de Interés Exploratorio Canelo Norte, y los respectivos movimientos de tierra necesarios para la conformación las vías de acceso y de las plataformas de perforación, los impactos sobre el medio físico tales como activación de procesos erosivos, cambios en la geoforma y activación de fenómenos de remoción en masa obtuvieron una calificación MEDIA.

De la misma manera, se determinó que se pueden llegar a generar impactos de importancia ambiental MEDIA como la modificación del paisaje, la modificación del patrón de drenaje natural y la alteración de las propiedades fisicoquímicas del agua superficial por aporte de sedimentos, pues al tratarse de una zona con gran oferta hídrica cuyo patrón de drenaje es de tipo erosión al y en algunos sectores presenta características de corriente meándrica displayada a lo largo la zona, y que por ejemplo el río Caquetá presenta depósitos de material dentro del cauce bastante considerables y que son mayores a los que el cauce puede transportar, estas condiciones podrían agravarse por el material adicional que pudiera generarse y llegar a las corrientes de hídricas de la zona como resultado de las actividades del proyecto relacionadas con el movimiento de tierras por ejemplo, lo que otorga a estos impactos su grado de importancia ambiental medio..

Teniendo en cuenta que para las obras civiles o de infraestructura se requiere material de construcción que será comprado a las canteras de la zona que cuentan con los respectivos permisos y/o licencias, ya sea para la adecuación y/o para la construcción de las vías de acceso y de las plataformas de perforación, se calificaron con una importancia ambiental BAJA impactos como la activación de procesos erosivos, activación de fenómenos de remoción en masa, cambios en la geoforma, alteración de las propiedades del agua superficial y obstrucción, desviación o desestabilización de cauces (este último con IIA MEDIO), esto debido a que para la adquisición del material en mención se recurrirá a sitios legalizados, cuyos métodos de extracción deben ser apropiados y acordes con la Ley, por lo que no se espera la generación de impactos significativos sobre el medio ambiente. Además, todos los impactos que aquí se mencionan, y aunque no son gestados por el desarrollo propio del proyecto, sino por una actividad de explotación de material de la cual se sirve el proyecto de exploración Canelo Norte, son considerados de tipo indirecto motivo por el cual su probabilidad de ocurrencia se asume como probable, además de las razones ya mencionadas, y motivo por el cual su duración es evaluada como de corta duración puesto que se evalúa bajo la óptica de duración del proyecto y no bajo la óptica de la duración misma de la explotación en cantera.

Respecto a la captación de agua durante las obras civiles de los pozos para las actividades de compactación del terraplén de las plataformas y las vías de acceso, el principal impacto asociado corresponde a la presión sobre el recurso hídrico por el uso del mismo, el cual es un impacto con una calificación ambiental BAJA, dado que el volumen de agua requerida no restringe la disponibilidad del recurso hídrico por la cantidad en la zona de estudio; se tomará el agua del río Caquetá y el río Inchiyaco, los cuales presentan una oferta hídrica suficiente (caudales mínimos anuales de 173,4

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

y 4,7 m³/s respectivamente) para el desarrollo de las obras civiles, y que a su vez estas últimas no representan un riesgo en el uso futuro y actual del recurso.

Durante la construcción de líneas eléctricas de media tensión, se destacan impactos como la pérdida de la capa orgánica del suelo, la activación de procesos erosivos y la remoción de cobertura vegetal, los cuales se asocian principalmente a las excavaciones necesarias para la instalación de los postes que soportarán el cableado, impactos que se calificaron como de importancia ambiental BAJA dada la mínima intervención que se realizará en el entorno en materia de área por ser intervenida. De la misma manera, relacionado a la actividad en mención, se considera como impacto de significancia MEDIA la modificación del paisaje al introducirse al medio ambiente un elemento ajeno al mismo y que es las estructuras soporte de las líneas de cableado y el cableado en sí mismo.

Se consideró como una actividad adicional que genera impactos durante la etapa de obras civiles, la construcción y/o adecuación de obras de arte, pues aunque aún no están definidos los sitios exactos de perforación y por tanto no se han determinado los trazados de sus vías de acceso, si es posible prever el cruce de algunos drenajes de la zona. El desarrollo de esta actividad deberá tener un manejo especial y contar con obras de arte técnica y ambientalmente funcionales que no afecten el patrón de drenaje en época de lluvias y que no interfieran en el tránsito de vehículos durante el desarrollo del proyecto. Asociados a esta actividad se consideran como impactos potenciales de importancia MEDIA la alteración de las propiedades fisicoquímicas del agua superficial, la obstrucción o desestabilización de cauces y la modificación del patrón de drenaje natural, impactos que en conjunto pueden llegar a generar una afectación sobre las comunidades bióticas acuáticas que habitan las zonas próximas a ser intervenidas. Cabe mencionar que debido al alto régimen pluviométrico de la zona del proyecto la cantidad de ocupaciones de cauces es alta, en donde también se deberá tener en cuenta que debido a las condiciones planas de la topografía los cauces de las corrientes en algunos casos no se encuentran bien definidos. Adicionalmente se incluye como impacto positivo el mejoramiento en la calidad de vida de los habitantes de la zona que también podrán hacer uso de las nuevas vías u obras de arte construidas, facilitando su desplazamiento y acortando los tiempos de viaje aun en épocas de lluvia; se facilitaría su desplazamiento.

La demanda de servicios del sector terciario, principalmente en cuanto a hospedaje y alimentación se refiere, probablemente generará un impacto social positivo en el casco urbano del municipio de Puerto Guzmán u otro municipio o corregimiento que cuente con la infraestructura necesaria para suplir estas necesidades. Este impacto positivo está asociado al mejoramiento en la actividad económica, el aumento del poder adquisitivo y el incremento de los ingresos de las personas o familias que tengan negocios o suministren estos servicios, para los cuales su calidad de vida se ve mejorada en cuanto al aspecto económico se refiere.

Si bien se generaría presión sobre los municipios que vaya(n) a ser utilizado para suplir las necesidades de servicios terciarios durante la etapa de obras civiles, esta situación queda solventa teniendo en cuenta que antes de hacer uso de la infraestructura de algún municipio o corregimiento, que para el caso ha de ser

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

seguramente el municipio de Puerto Guzmán, se evaluará la situación y la escogencia del municipio o corregimiento, la cual estará fundamentada bajo esta evaluación de oferta – demanda, conllevando a que impacto se considere de importancia BAJA.

Perforación de pozos y pruebas (cortas de producción y extensas)

Tabla 5-24. Evaluación de impactos – Etapa perforación de pozos y pruebas

Actividad	Impacto	P o N	Si	Ca	Ac	Pe	CALIFICACIÓN
Contratación de personal perforación	Generación de falsas expectativas a la comunidad	N	SSi	Di	Sim	Dis	MEDIA
	Generación de empleo	P	SSi	Di	Sim	Dis	
	Cambio en el comportamiento demográfico	N	SSi	Ind	Sim	Dis	MEDIA
	Alteración de las costumbres, cotidianidad y tranquilidad de las familias del AID	N	CSi	Di	Ac	Con	MEDIA
	Cambio en las actividades tradicionales	N	SSi	Ind	Sim	Dis	BAJA
Movilización de maquinaria y equipos	Alteración de la calidad del aire	N	CSi	Dir	Sim	Dis	MEDIA
	Incremento de los niveles de ruido	N	CSi	Dir	Sim	Dis	MEDIA
	Afectación a comunidades faunísticas terrestres y avifauna	N	SSi	Dir	Sim	Dis	MEDIA
	Alteración del bienestar comunitario	N	CSi	Dir	Sim	Dis	MEDIA
	Aumento del riesgo de accidentalidad	N	CSi	Dir	Sim	Dis	ALTA
	Deterioro de la malla vial	N	CSi	Dir	Ac	Dis	MEDIA
	Alteración de las costumbres, cotidianidad y tranquilidad de las familias del AID	N	CSi	Di	Ac	Con	MEDIA
Demanda de agua	Presión sobre el recurso hídrico	N	CSi	Dir	Sim	Con	BAJA
Disposición de residuos sólidos y líquidos domésticos	Alteración de las prop. del suelo	N	CSi	Dir	Sim	Dis	MEDIA
	Alteración de las prop. fisicoquímicas del agua superficial	N	CSi	Dir	Sim	Dis	MEDIA
	Alteración de las prop. fisicoquímicas del agua subterránea	N	CSi	Dir	Sim	Dis	MEDIA
	Afectación a comunidades bióticas acuáticas	N	CSi	Dir	Sim	Dis	MEDIA
	Modificación del paisaje	N	CSi	Dir	Sim	Dis	MEDIA
	Alteración de las prop. del suelo	N	CSi	Dir	Ac	Dis	ALTA
Disposición de residuos sólidos y líquidos industriales	Alteración de las prop. fisicoquímicas del agua superficial	N	CSi	Dir	Ac	Dis	ALTA
	Alteración de las prop. fisicoquímicas del agua subterránea	N	CSi	Dir	Ac	Dis	MEDIA
	Afectación a comunidades bióticas acuáticas	N	CSi	Dir	Ac	Dis	MEDIA
	Modificación del paisaje	N	CSi	Dir	Sim	Dis	MEDIA
	Alteración de la calidad del aire	N	CSi	Dir	Sim	Dis	BAJA
	Incremento de los niveles de ruido	N	CSi	Dir	Sim	Dis	MEDIA
Operación de equipos y motores	Afectación a comunidades faunísticas terrestres y avifauna	N	CSi	Dir	Sim	Dis	MEDIA
	Alteración del bienestar comunitario	N	CSi	Dir	Sim	Dis	MEDIA
	Alteración de las costumbres, cotidianidad y tranquilidad de las familias del AID	N	CSi	Di	Ac	Con	MEDIA
Derrames	Alteración de las prop. del suelo	N	CSi	Dir	Ac	Dis	ALTA

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

Actividad	Impacto	P o N	Si	Ca	Ac	Pe	CALIFICACIÓN
accidentales de combustibles, químicos y crudo	Alteración de las prop. fisicoquímicas del agua superficial	N	CSi	Dir	Ac	Dis	ALTA
	Alteración de las prop. fisicoquímicas del agua subterránea	N	CSi	Dir	Ac	Dis	ALTA
	Afectación a comunidades bióticas acuáticas	N	CSi	Dir	Ac	Dis	ALTA
Realización de las pruebas de producción	Alteración de las prop. del suelo	N	CSi	Dir	Ac	Dis	MEDIA
	Alteración de las prop. fisicoquímicas del agua superficial	N	CSi	Dir	Ac	Dis	MEDIA
	Alteración de la calidad del aire	N	CSi	Dir	Sim	Dis	BAJA
	Generación de radiación térmica y luminosidad	N	SSi	Dir	Sim	Dis	BAJA
	Afectación a comunidades bióticas acuáticas	N	CSi	Dir	Sim	Dis	MEDIA
	Aumento del riesgo de accidentalidad	N	CSi	Dir	Sim	Dis	ALTA
	Deterioro de la malla vial	N	CSi	Dir	Ac	Dis	MEDIA
Demanda de servicios terciarios	Presión sobre infraestructura de servicios públicos y sociales	N	SSi	Dir	Sim	Dis	BAJA
	Cambio en la calidad de vida	P	SSi	Ind	Sim	Dis	
	Variación de la economía local	P	SSi	Ind	Sim	Dis	

Fuente: C&MA LTDA, 2011.

Durante esta etapa, el impacto relacionado con la generación de falsas expectativas mencionado en la etapa de gestión pre-operativa, puede tener una mayor incidencia durante esta fase, debido a que la contratación de mano de obra tiende a aumentar e incluso se puede multiplicar con estrategias de contratación tendientes a incrementar la población beneficiada por la oferta de empleo; existe una mayor demanda de personal para la perforación del pozo.

Esta actividad es de manejo especial ya que si no se da claridad a la comunidad sobre el sistema de selección de personal y no se informa el número de vacantes, se corre el riesgo de que la comunidad sobreestime sus alcances y sobredimensione sus expectativas frente a los beneficios del proyecto, con lo que pueden presentarse modificaciones en los comportamientos demográficos y variación en el desarrollo de actividades tradicionales, con personas que en busca de una oportunidad laboral, incurren en el cambio de sitio donde habitan y de actividad de subsistencia.

A pesar de estos impactos negativos que se reconocen, la contratación de personal genera un mejoramiento temporal en la calidad de vida de las personas que resultan contratadas y las cuales ven mejorado su poder adquisitivo. Estos aspectos y sus consecuencias en la actividad comercial de las zonas de influencia económica del proyecto, constituyen un impacto positivo que tiene relación con la generación de empleo.

Para esta actividad y sus impactos cabe explicar que el grado de probabilidad de que ocurran impactos como la generación de falsas expectativas, cambios en el comportamiento demográfico y cambios en las actividades tradicionales, se ven como impactos de moderada importancia con respecto a otros impactos del proyecto, puesto que en la zona específica del proyecto no ha habido presencia de la industria petrolera,

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

por tanto la comunidad del AID podría tener dificultades en el entendimiento de las actividades a desarrollar.

Los impactos asociados a la movilización de maquinaria y equipos requieren mayor control iniciando la etapa de perforación propiamente dicha, ya que es en esta donde se traslada la mayor cantidad de equipos tales como, taladro, motores de generación de energía, malacates, contenedores, tanques portátiles, etc., incrementando el riesgo de accidentalidad (importancia ambiental ALTA) en las vías utilizadas para el acceso al área de trabajo, lo que se traduce en una alteración del bienestar comunitario por el riesgo directo de ser víctimas de accidentes de tránsito y dado el deterioro de la malla vial. Por tal razón los impactos que están relacionados con afectación a los habitantes de áreas contiguas a las vías de acceso a utilizar obtuvieron una calificación ambiental MEDIA (calidad del aire y generación de ruido) relacionada también con la alteración del bienestar comunitario. Igualmente obtuvo calificación MEDIA el impacto sobre las comunidades faunísticas terrestres y avifauna, debido principalmente al aumento en los niveles de intensidad sonora, a las velocidades de los vehículos, al incremento en los niveles de luminiscencia y radiación, que en conjunto terminan como en la etapa de obras civiles, ocasionando un estrés constante sobre las especies de fauna terrestre y avifauna, afectando globalmente su equilibrio y desarrollo natural.

Durante la etapa de perforación de pozos y pruebas se requerirá un caudal de 3 L/s de agua para uso industrial y doméstico por cada pozo, y el cual será obtenido del río Caquetá o del río Inchiyaco o en su defecto comprado al acueducto de Puerto Guzmán o Piamonte, los cuales cuentan con la capacidad del sistema y del recurso para suplir las necesidades del proyecto. Para las pruebas de producción, se requerirá la captación de agua para uso industrial (trabajos de pozo, mantenimiento y refrigeración de equipos), para lo que se plantea que el agua requerida se capte de los cuerpos de agua superficiales en los mismos puntos propuestos sobre los ríos Caquetá e Inchiyaco usados durante la perforación. Esta circunstancia de captación del recurso es lo que configura el impacto relacionado con la presión sobre el recurso hídrico y que obtuvo una importancia ambiental (BAJA).

En esta etapa habrá pernoctación de personal calificado en cada pozo durante los trabajos de perforación y pruebas en pozo, generando residuos sólidos y líquidos domésticos en mayor y menor volumen respectivamente, cuyo manejo inadecuado puede tener como resultado impactos ambientales de significancia MEDIA como es el caso de la alteración de las propiedades físico-químicas del agua superficial por aporte de materia orgánica contenida en los vertimientos, aumento en los niveles de parámetros como la DBO, los sólidos suspendidos y los coliformes totales y fecales, en los cuerpos de agua registrados en la zona, cuya calificación se atribuye básicamente a su certeza y duración. Otros impactos asociados incluyen alteración de la calidad del suelo (por disposición inapropiada de residuos sólidos domésticos), alteración del agua subterránea y las comunidades acuáticas con una calificación MEDIA. La afectación sobre el recurso hídrico subterráneo y el suelo tienen que ver con la opción de disposición de agua por medio de riego por aspersión en vías del proyecto a utilizar o sobre áreas de infiltración según las características de las unidades de suelo existentes, con lo que el agua infiltra en el suelo y se integra al agua de tipo sub-superficial y subterránea, pudiendo afectar de esta forma sus características naturales

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

y contaminarla, además de las propiedades mismas del suelo; es importante mencionar que aún si la vulnerabilidad de algunos de los acuíferos del área de estudio es muy alta (acuífero Qal-r y Qal, ver línea base) de acuerdo a la metodología de cálculo DRASTIC de la agencia para la protección del medio ambiente de los Estados Unidos, EPA por sus siglas en inglés, el impacto aquí analizado se considera de importancia ambiental media puesto que previo a la disposición de residuos líquidos sobre el suelo, estos deberán ser tratados mediante el tratamiento de agua doméstica el cual está constituido por una unidad de tratamiento de aguas negras Red Fox y un sistema de trampa de grasas para el tratamiento de aguas grises.

De igual manera se considera el impacto de importancia BAJA referente a la modificación del paisaje, este último como resultado de un inadecuado manejo y disposición de residuos orgánicos principalmente.

Como generalmente ocurre en un proyecto de perforación, los impactos más significativos o importantes desde el punto de vista ambiental tienen que ver con el manejo y la disposición de los residuos sólidos y líquidos industriales. La inadecuada disposición del agua residual industrial (lodos de perforación, aguas de lavado y escorrentía contaminadas) puede causar alteraciones de las propiedades físico-químicas de los cuerpos de aguas superficiales, subterráneas o zonas inundables, afectando no solo a las comunidades acuáticas sino a las diversas especies de avifauna características de este tipo de ecosistemas. De igual manera sucede con los residuos sólidos industriales, especialmente con los cortes de perforación, restos metálicos, protectores de rosca, restos de químicos, cuya inadecuada disposición puede causar alteración de las propiedades químicas y agrícolas de los suelos utilizados principalmente para el desarrollo de la ganadería y agricultura y deteriorar la calidad visual del área por la introducción de elementos disarmónicos en el paisaje.

La operación de motores y equipos durante la perforación y pruebas de los pozos genera emisiones atmosféricas y ruido, así como una posible alteración al bienestar comunitario de la población circunvecina. Estos impactos se consideran de importancia ambiental MEDIA, dada su corta temporalidad y a los antecedentes en otros pozos de exploratorios, donde el nivel de afectación de la calidad del aire es moderadamente significativo. No obstante, la generación de ruido puede traer inconvenientes a las comunidades de fauna presentes en el área, especialmente la avifauna, debido al impacto que generaría el aumento de los niveles en la intensidad sonora y la consecuente afectación sobre la fauna, por lo cual se otorga una calificación MEDIA a este impacto.

Las principales fuentes de contaminación por ruido y emisiones atmosféricas (gases de dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO), óxido nitroso (NO_x) y material particulado) durante la perforación de un pozo, son generados por las siguientes fuentes que causan los impactos de alteración de la calidad del aire e incremento en los niveles de ruido: generadores de energía, compresores, bombas del fluido de perforación y los vehículos empleados para el transporte de equipos y personal.

Es importante tener especial cuidado con el almacenamiento y manejo de combustibles y químicos requeridos durante la etapa de perforación y prueba de pozos,

Elaborado por: N.R.D.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 5-60
-----------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

especialmente durante el cargue, transporte y descargue de los mismos, ya que un derrame accidental de estas sustancias puede traer consigo alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo, del agua superficial y subterránea y afectar a las comunidades bióticas acuáticas. La recuperación de la contaminación generada por combustibles, químicos o hidrocarburos (crudo en el caso del proyecto en el cual se utilizarán carrotanques para su transporte a las baterías principales), en los ecosistemas acuáticos y terrestres, puede tardar varios años teniendo en cuenta las propiedades de las sustancias en mención que resultan ser alguna de tipo recalcitrantes en especial cuando ingresan a la matriz de agua subterránea. Sin embargo, y a pesar de las razones antes expuestas, la calificación que obtuvieron dichos impactos fue MEDIA, debido a que la probabilidad de ocurrencia de un derrame accidental es baja, puesto que durante el proyecto se tendrán en cuenta todas las medidas de manejo necesarias para evitar este tipo de incidentes.

Otra actividad incluida en la etapa de perforación y producción es la realización de las pruebas de producción propiamente dichas. Durante su ejecución se pueden presentar afectaciones al recurso hídrico superficial y en consiguiente a especies acuáticas por las característica de las sustancias de interés por trabajar - crudo (IIA MEDIO), al suelo por manejo de crudo y los residuos generados en dicha actividad (IIA MEDIO), y/o al aire por la quema de gas de formación y por la operación de equipos durante las pruebas (IIA BAJO). Durante la quema de gas de formación, y en caso de recurrir al uso de la tea, ésta a su vez generaría como impacto de naturaleza efímera en el medio ambiente la generación de radiación y luminiscencia (IIA BAJO).

Teniendo en cuenta que la opción para el transporte del hidrocarburo de las pruebas es por carrotanque hasta las baterías destinadas para ese fin, se incluyeron impactos como el aumento en el riesgo de accidentalidad y deterioro de la malla vial existente entre el sitio de la plataforma del pozo y la batería seleccionada (calificación ALTA y MEDIA respectivamente).

Finalmente, y en lo que a la etapa de perforación y pruebas de producción se refiere, la demanda de servicios terciarios al igual que se explicó en la etapa de obras civiles, generaría impactos positivos (cambio en la calidad de vida y variación de la economía local), además de la presión negativa sobre la infraestructura de servicios públicos y sociales de los municipios que sean utilizado para suplir las necesidades del proyecto.

Desmantelamiento y restauración

Tabla 5-25. Evaluación de impactos – Etapa de Desmantelamiento y restauración

Actividad	Impacto	P o N	Si	Ca	Ac	Pe	CALIFICACIÓN
Manejo y disposición de residuos	Alteración de las prop. del suelo	N	CSi	Dir	Sim	Dis	MEDIA
	Alteración de las prop. fisicoquímicas del agua superficial	N	CSi	Dir	Sim	Dis	MEDIA
	Afectación a comunidades bióticas acuáticas	N	CSi	Dir	Ac	Dis	MEDIA
	Modificación del paisaje	N	CSi	Dir	Sim	Dis	MEDIA
Desmantelamiento	Alteración de la calidad del aire	N	CSi	Dir	Sim	Dis	BAJA

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

Actividad	Impacto	P o N	Si	Ca	Ac	Pe	CALIFICACIÓN
y retiro de maquinaria y equipos	Incremento de los niveles de ruido	N	CSi	Dir	Sim	Dis	MEDIA
	Afectación a comunidades faunísticas terrestres y avifauna	N	CSi	Dir	Sim	Dis	BAJA
	Aumento del riesgo de accidentalidad	N	CSi	Dir	Sim	Dis	MEDIA
	Deterioro de la malla vial	N	CSi	Dir	Ac	Dis	MEDIA
Clausura de instalaciones	Alteración de las prop. del suelo	N	SSi	Dir	Sim	Dis	MEDIA
	Alteración de las prop. fisicoquímicas del agua subterránea	N	SSi	Dir	Ac	Dis	BAJA
Restauración de áreas intervenidas	Alteración de las prop. del suelo	P	CSi	Di	Ac	Con	
	Cambios en la geoforma	P	CSi	Ind	Ac	Con	
	Regeneración de cobertura vegetal	P	CSi	Di	Ac	Con	
	Modificación del paisaje	P	CSi	Di	Ac	Con	
	Cambio en el uso del suelo	P	CSi	Di	Sim	Dis	
Liquidación de personal	Pérdida de la oportunidad laboral	N	CSi	Di	Ac	Dis	MEDIA
	Cambio en la calidad de vida	N	CSi	Di	Ac	Dis	MEDIA
	Cambio en las actividades tradicionales	N	SSi	Di	Ac	Dis	MEDIA

Fuente: C&MA LTDA, 2011.

El desmantelamiento y restauración hace referencia al desmonte y desinstalación de la infraestructura que fue utilizada durante el proyecto, el cual incluye la clausura de sitios de disposición de cortes de perforación y aguas industriales y recuperación paisajística de los mismos, además de la disposición de residuos como partes de equipos, chatarra, tuberías, mangueras, etc.; el manejo inadecuado de dichas actividades puede generar impactos relevantes entre los cuales se encuentran la alteración de las propiedades fisicoquímicas del suelo, del agua y activación de procesos erosivos.

En caso de que el pozo no resulte productor, su abandono, además del desmantelamiento de todos los equipos, maquinarias e instalaciones empleadas durante las actividades de perforación, requiere el sellamiento y demolición de todas las estructuras sanitarias o civiles y la restauración de las áreas afectadas tanto paisajísticamente como ambientalmente. Dependiendo del uso del suelo, las zonas afectadas deberán ser revegetalizadas con especies herbáceas o arbóreas propias de la región. Es por esto que cuando se realiza una acertada recuperación de áreas intervenidas se presentan impactos positivos tales como un retorno al uso inicial del suelo en sectores donde sea posible, también se presenta regeneración de cobertura vegetal en aquellas áreas revegetalizadas, trayendo consigo el retorno de especies faunísticas, recuperación de suelos, mejoramiento o reconfiguración progresiva en las geoformas y un mejoramiento en la calidad visual, al eliminar al máximo los objetos disarmonicos con el paisaje existente antes de la intervención realizada por el proyecto de perforación.

Durante esta última etapa, los impactos más importantes desde el punto de vista social tienen que ver con las liquidaciones del personal que laboró en las diferentes fases del proyecto y que tiene que regresar a sus actividades habituales con remuneraciones notablemente más bajas, generando así impactos negativos como la pérdida de la oportunidad laboral (importancia MEDIA) y la resistencia de continuar con las actividades tradicionales (importancia MEDIA). Es por ello que la gestión social con las

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

comunidades del área de influencia tiene que estar dirigida a fortalecer actividades agroecológicas complementarias que puedan ofrecer un panorama más amplio para manejar los impactos ambientales que pudiesen ocurrir, desde el inicio hasta el final del proyecto.

❖ **Relación de fichas de manejo ambiental para los impactos identificados por el proyecto**

Teniendo en cuenta la evaluación de impactos realizada para el escenario con proyecto, y que permite evidenciar cuales son los impactos que podría generar el proyecto de manera general, así como cuales impactos son los que mayormente interactúan con el medio ambiente, cuales son los componentes medio ambientales que mayor afectación recibirían, cuantos impactos se esperarían por el proyecto en cada una de sus etapas, etc., a continuación se presenta una relación de fichas de manejo ambiental según corresponda por cada uno de los impactos evaluados.

Las fichas aquí presentadas pueden ser detalladas en el capítulo 7 del presente documento.

Tabla 5-26. Relación de impactos – fichas de manejo ambiental

IMPACTO AMBIENTAL	FICHA DE MANEJO AMBIENTAL	# FICHA
Pérdida de la capa orgánica del suelo	Proyecto recuperación de suelos	14
	Manejo de desmonte y descapote	16
	Manejo del aprovechamiento forestal	19
	Revegetalización de áreas intervenidas	21
Alteración de las propiedades del suelo	Manejo y disposición de material sobrante	1
	Manejo de residuos líquidos	6
	Manejo de residuos sólidos y especiales	8
	Proyecto recuperación de suelos	14
	Manejo de desmonte y descapote	16
Activación de procesos erosivos, de fenómenos de remoción en masa y cambios en la geoforma	Revegetalización de áreas intervenidas	21
	Manejo de taludes y movimiento de tierra	2
	Manejo de préstamo lateral	4
Alteración de las propiedades fisicoquímicas del agua superficial y agua subterránea	Manejo de escorrentía	7
	Manejo de materiales de construcción	5
	Manejo de residuos líquidos	9
	Manejo de residuos sólidos	10
	Compensación del recurso hídrico	15
	Manejo del recurso hídrico	22
Modificación del patrón de drenaje natural. Obstrucción, desviación o desestabilización de cauces	Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto	25
	Manejo y disposición de material sobrante	1
	Manejo de taludes y movimiento de tierra	2
	Manejo del préstamo lateral	4
	Manejo de materiales de construcción	5
	Manejo de cruces de cuerpos de agua	11

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

IMPACTO AMBIENTAL	FICHA DE MANEJO AMBIENTAL	# FICHA
Presión sobre el recurso hídrico	Manejo de desmonte y descapote	16
	Manejo de la captación	12
	Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto	25
Alteración de la calidad del aire e incremento de los niveles de ruido. Generación de radiación térmica y luminosidad	Manejo de emisiones y ruido	13
Remoción de cobertura vegetal	Manejo de flora	17
	Manejo del aprovechamiento forestal	19
	Protección y conservación de hábitats	20
	Revegetalización de áreas intervenidas	21
	Programa de compensación para el medio biótico	24
Afectación a comunidades faunísticas terrestres, avifauna y comunidades bióticas acuáticas	Manejo de residuos líquidos	9
	Manejo de residuos sólidos	10
	Compensación del recurso hídrico	15
	Manejo de fauna	18
	Protección y conservación de hábitats	20
	Revegetalización de áreas intervenidas	21
	Manejo del recurso hídrico	22
	Manejo para la conservación de especies vegetales y faunísticas, endémicas, con alguna categoría de amenaza, en peligro crítico o en veda	23
Afectación a corredores biológicos	Programa de educación y capacitación al personal vinculado al proyecto	25
	Manejo de flora	17
	Manejo del aprovechamiento forestal	19
	Protección y conservación de hábitats	20
	Revegetalización de áreas intervenidas	21
Modificación del paisaje	Programa de conservación para el medio biótico	24
	Manejo paisajístico	3
Conflictos con propietarios de predios	Programa de información y participación comunitaria	26
	Programa de Negociación de Predios, Solicitud de Permisos y Pago de Afectaciones	32
	Programa de Atención a Comunidades y Autoridades Locales	33
Tenencia y posesión de la tierra	Programa de reasentamiento a la población afectada	27
	Programa de Negociación de Predios, Solicitud de Permisos y Pago de Afectaciones	32
Generación de falsas expectativas a la comunidad	Programa de información y participación comunitaria	26

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

IMPACTO AMBIENTAL	FICHA DE MANEJO AMBIENTAL	# FICHA
	Programa de capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto	29
	Programa de contratación de mano de obra local	30
	Programa de Negociación de Predios, Solicitud de Permisos y Pago de Afectaciones	32
	Programa de Atención a Comunidades y Autoridades Locales	33
Alteración del bienestar comunitario	Programa de información y participación comunitaria	26
	Programa de reasentamiento a la población afectada	27
	Programa de capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto	29
	Programa de restauración de infraestructura afectada	31
	Programa de Atención a Comunidades y Autoridades Locales	33
	Programa de compensación social	35
Cambio en el uso del suelo	Programa de reasentamiento a la población afectada	27
	Programa de Negociación de Predios, Solicitud de Permisos y Pago de Afectaciones	32
Generación de empleo	Programa de información y participación comunitaria	26
	Programa de capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto	29
	Programa de contratación de mano de obra local	30
	Programa de Atención a Comunidades y Autoridades Locales	33
Cambio en comportamiento demográfico	Programa de capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto	29
	Programa de contratación de mano de obra local	30
Aumento del riesgo de accidentalidad y deterioro de la malla vial	Programa de Educación Vial y Mantenimiento de Vías	34
Cambio en la calidad de vida, en las actividades tradicionales y la economía local	Programa de información y participación comunitaria	26
	Programa de reasentamiento a la población afectada	27
	Programa de capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto	29

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

IMPACTO AMBIENTAL	FICHA DE MANEJO AMBIENTAL	# FICHA
	Programa de contratación de mano de obra local	30
	Programa de Atención a Comunidades y Autoridades Locales	32
Capacitación a la comunidad	Programa de información y participación comunitaria	26
	Programa de capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto	29
Fortalecimiento de entidades locales	Programa de apoyo a la capacidad de gestión institucional	28
Pérdida de oportunidad laboral	Programa de información y participación comunitaria	26
	Programa de contratación de mano de obra local	30
	Programa de Atención a Comunidades y Autoridades Locales	33
Afectación a áreas de valor histórico y cultural	Programa de arqueología preventiva	36
Presión sobre infraestructura de servicios públicos y sociales	Programa de restauración de infraestructura afectada	31
Alteración de las costumbres, cotidianidad y tranquilidad de las familias del AID	Programa de educación y capacitación comunitaria	26
	Programa de capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto	29
	Programa de contratación de mano de obra local	30
	Programa de Negociación de Predios, Solicitud de Permisos y Pago de Afectaciones	32
	Programa de Atención a Comunidades y Autoridades Locales	33

Fuente: C&MA LTDA, 2011.

5.4 EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Un desarrollo económico exitoso depende del uso racional de los recursos y en reducir, tanto como sea posible, los impactos ambientales adversos al proyecto. La Evaluación Ambiental (EA) es la primera herramienta para alcanzar este objetivo

El análisis económico, en comparación, es empleado para determinar si el beneficio económico total del proyecto excede sus costos, y para ayudar a diseñar el proyecto de una manera que produce una sólida tasa de retorno económica. Los impactos ambientales adversos son parte de los costos de un proyecto, y los impactos ambientales positivos son parte de sus beneficios.

Teniendo en cuenta el anterior contexto el presente documento desarrolla la evaluación económica para el EIA en el área de interés para la perforación exploratoria

Elaborado por: N.R.D.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 5-66
-----------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

abarca un área (polígono) de 22,13 km², y se localiza en los municipios de Piamonte y Puerto Guzmán, departamentos de Cauca y Putumayo, respectivamente.

La zona de estudio se ubica en el valle aluvial del río Caquetá que es su cuerpo de agua principal, el cual la cruza de Occidente a Oriente y divide el área en dos sectores: norte y sur; el sector norte se ubica en el departamento del Cauca y el sector sur en el departamento de Putumayo.

En este análisis se realizará la valoración económica ambiental bajo el escenario de la línea base teniendo en cuenta la definición de valor económico total (**VET**). El VET se define como la suma de los valores de uso más los de no uso de un recurso natural y/o ambiental considerado un sistema ambiente-recursos. En sí el VET se expresa en términos de disposiciones a pagar máximas y guarda una clasificación de valores más detallada como la que se presenta en la siguiente figura:

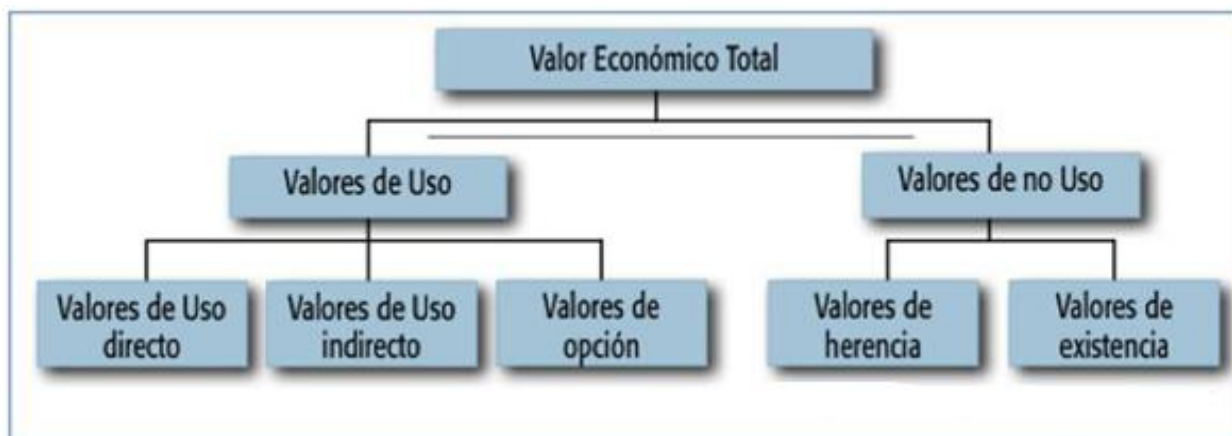


Figura 5-8. Valor Económico Total de un Sistema Ambiente - Recursos

Fuente: Bolt, Ruta y Sarraf (2005); Freeman (2003), Chapman et al (2003).

5.4.1 Valores de Los Recursos Naturales

Teniendo en cuenta la disposición a pagar de las personas por los bienes y servicios ambientales, se debe hacer una diferenciación importante de acuerdo al tipo de valor al que cada individuo o grupo de individuos se refiere, de acuerdo con su grado de afectación, dependiendo de variables y percepciones diferentes

Valor de Uso

Los Valores de Uso se refieren al valor de los servicios del ecosistema que son empleados por el hombre con fines de consumo y de producción. Engloba a aquellos servicios del ecosistema que están siendo utilizados en el presente de manera directa o indirecta o que poseen un potencial para proporcionar Valores de Uso Futuros.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

Valor de no Uso Directo

El Valor de Uso Directo hace referencia a los bienes y a los servicios del ecosistema que son utilizados de manera directa por los seres humanos, tales como: la producción de alimentos, la producción de madera para utilizar como insumo para la construcción.

Valor de Uso Indirecto

El valor de uso indirecto, también conocido como valor de uso no extractivo o valor funcional, se deriva de los servicios que el ambiente provee. Como por ejemplo, los humedales a menudo filtran agua, mejorando la calidad de esta para los usuarios aguas abajo, y los parques nacionales proveen oportunidades para la recreación. Estos servicios tienen valor pero no requieren que algún bien sea cosechado, aunque pueden requerir algún tipo de presencia física. La medición del valor de uso indirecto es a menudo considerablemente más difícil que la medición del valor de uso directo. Las "cantidades" de los servicios que están siendo proveídos a menudo no ingresan a los mercados, por lo tanto, sus "precios" son también extremadamente difíciles de establecer. Los beneficios estéticos visuales proveídos por el paisaje, por ejemplo, son no rivales en el consumo, lo que significa que pueden ser disfrutados por muchas personas sin perjudicar el disfrute que hacen otras.

Valores de No Uso

Valor de No Uso se entiende al disfrute que experimentan las personas simplemente por saber que un servicio ambiental existe, aún si no esperan hacer uso del mismo de forma directa o indirecta a lo largo de todas sus vidas. Este valor también es conocido como «Valor de Existencia», «Valor de Conservación» o «Valor de Uso Pasivo». De alguna forma, este concepto se superpone parcialmente con otras fuentes de valor no utilitarias. En la medida en que las personas consideren que los ecosistemas son poseedores de ese tipo de valor, esto se verá reflejado parcialmente en el «Valor de Existencia» que le asignen al medio ambiente, y por ende, estará incluido en la evaluación del valor económico total calculado a partir del enfoque utilitario.

Valores de opción

El valor de opción es el valor obtenido de conservar la opción de aprovechar el valor de uso (sea extractivo o no extractivo) de algo en un bien en un futuro.

5.4.2 Criterios para escoger los impactos ambientales evaluados

A continuación se describen los criterios para seleccionar los impactos ambientales y sociales a analizar dentro de la evaluación económica.

Elaborado por: N.R.D.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 5-68
-----------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

Tabla 5-27. Criterios de selección de impactos para la evaluación económica

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO A VALORAR	METODOLOGÍA DE VALORACIÓN ECONÓMICA
FÍSICO	Suelo	SUELO: Cambios en la capacidad agrológica o productiva (modificación de propiedades físicas, químicas, biológicas)	Cambio en la vocación agropecuaria de los suelos	Costo de oportunidad
	Hídrico superficial	AGUAS SUPERFICIALES: Cambios propiedades de aguas: físicas, químicas, bacteriológicas en ríos, caños y reservorios; cambios en oferta o caudal hídrico local	Cambios en los niveles de sedimentos presentes en los cuerpos hídricos locales	Método reposición de costo considera lo que se gasta en restaurar y en devolver a su estado original el sistema ambiental que ha sido alterado
		AGUAS SUBTERRÁNEAS: Cambios en la calidad fisicoquímica y bacteriológica de las aguas freáticas y profundas y/o en la cantidad o disponibilidad de las misma.	Cambios en la cantidad de recurso disponible para las actividades productivas desarrolladas en la zona.	Costo de oportunidad
	Aire	AIRE: Generación de material particulado; emisión de gases nocivos	Impacto sobre la salud de la población de la zona de influencia.	Método del gasto en mitigación del daño (mitigar los impactos ambientales negativos a que son expuestas.
		RUIDO: Variación en el ruido ambiental		
	Visual	PAISAJE: Fragmentación del bosque protector de ríos y caños; cambios en la visibilidad habitual local	Cambios en la belleza escénica.	Transferencia de beneficios a partir de valoración contingente.
SOCIAL Y CULTURAL	Población	EMPLEO: Cambio de empleo del agrario a servicios de mano de obra no calificada	Cambios en ingresos por concepto de salarios en la zona de influencia del proyecto.	Precios de mercado; transferencia de beneficios.
		DESPLAZAMIENTO: Cambio en densidad de población que demanda servicios		
	Humano	CALIDAD DE VIDA: Incremento o decrecimiento del nivel vida		
	Económico	INGRESOS: Cambios en nivel de ingreso promedio		
		ACTIVIDADES ECONÓMICAS: Cambios en alternativas productivas locales		

5.4.3 Metodología de valoración

La incorporación de los impactos ambientales identificados en la evaluación ambiental del proyecto, es un proceso de dos etapas. La primera se relaciona con el origen de los datos, es decir, diferencia si provienen como información suministrada por individuos del mundo real, o en caso contrario si son producto de crear escenarios hipotéticos. La segunda está asociada al tipo de resultados obtenidos cuando se implementa un método, en otras palabras, clarifica si los valores monetarios esperados surgen directamente, o por el contrario, si ese valor debe ser inferido usando una técnica indirecta establecida en un modelo de comportamiento personal influenciado por variables.

La metodología de valoración económica se basó en el análisis de estudios similares con el fin de determinar precios referencia por cada una de las unidades definidas en el estudio de impacto ambiental. Es de aclarar que algunas de las medidas de uso o contaminación de los recursos naturales no han sido medidas, razón por la cual fue utilizada para tal fin la calificación de los indicadores de impacto ambiental, en función de su orden de magnitud, actuando como un factor que permitiera dimensionar la magnitud del valor económico respecto al área de estudio.

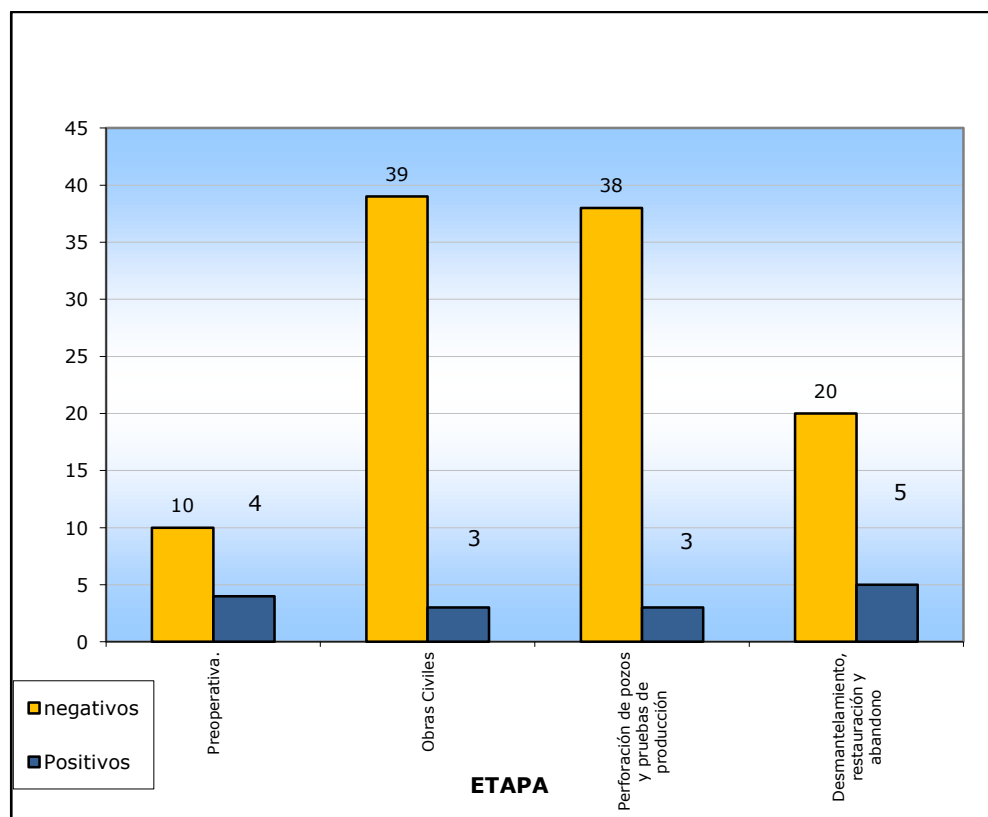


Figura 5-9. Identificación de impactos en el proyecto

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

Como se observa en la Figura 5-9, la valoración de los impactos varía de manera significativa en función de las metodologías de valoración definidas anteriormente, y el tipo de elemento analizado. Así por ejemplo, los valores relacionados con los servicios eco sistémicos del bosque o el de las actividades productivas (en el escenario de no existir otras alternativas) son significativamente mayores a aquellos relacionados con el valor pagado en el marco de la legislación por la contaminación del recurso hídrico (tarifa de la tasa retributiva por vertimientos puntuales) o para la reducción de las emisiones atmosféricas relacionadas con material particulado.

Teniendo la metodología definida según los requerimientos propuestos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial junto con la Universidad de los Andes, la información recopilada durante el trabajo de socialización del proyecto de estudio de impacto ambiental sobre el área de interés exploratorio llamado canelo Norte, se toma como base encuestas sociales y encuestas económicas definidas, las cuales permiten Utiliza un enfoque directo, preguntando básicamente a la gente cuánto estaría dispuesta a pagar por un beneficio o cuánto estaría dispuesta a recibir a modo de compensación para aceptar los costos de una determinada política relacionada con la pobladores y su medio

5.4.4 Método de costos de reemplazo o reposición

El método de costo de reposición considera lo que se gasta en restaurar y en devolver a su estado original el sistema ambiental que ha sido alterado, como una aproximación del valor que se le otorga a ese bien ambiental.

La aplicación de este método, requiere de la existencia de efectos físicos sobre el ecosistema que sean evidentes y que tengan la posibilidad de restaurarse. En la medida en que esta condición se realice la afectación en el ecosistema será menor.

Un caso especial corresponde a los proyectos sombra (reforestación) o compensatorios, en los cuales el daño ambiental esperado de una actividad es compensado por la inclusión de un proyecto que podría reemplazar la pérdida del servicio ambiental. El concepto que está detrás del proyecto sombra se refiere a buscar una alternativa que sea capaz de reponer el daño provocado por un proyecto de desarrollo, no siendo necesario devolver al ambiente su condición inicial, sino que más bien determinando cómo se puede compensar la pérdida de utilidad inducida por el impacto ambiental a través del desarrollo de otros proyectos que permitan a las personas alcanzar los niveles de utilidad iniciales.

5.4.5 Transferencia de Beneficios

Este método consistente en estimar los valores de los ecosistemas a partir de información disponible, en especial de los resultados de otras valoraciones económicas realizadas anteriormente en otra localización y/o contexto. La transferencia de

Elaborado por: N.R.D.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 5-71
-----------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

beneficios es a menudo empleada cuando es demasiado cuantioso o no se dispone del tiempo suficiente para realizar un estudio primario de evaluación.

Existen dos métodos para realizar la transferencia de beneficios: transferencia de valor y transferencia de funciones. La primera transfiere un valor de un área a otra o un valor promedio de un conjunto de estudios a la nueva área de estudio. La segunda consiste en adaptar una función de demanda o una regresión meta-análisis a la nueva área de estudio (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial).

5.4.6 Valoración Económica

La valoración económica del medio ambiente muestra los impactos positivos y negativos en las diferentes etapas y como se relaciona con los componentes sociales y culturales, la generación de empleo es el principal método de valoración económica ambiental porque permite conocer los beneficios que la sociedad atribuye a mejorar la calidad ambiental y los costos que los distintos niveles de intervención implican en el desempeño de los bienes y servicios ambientales.

- **Análisis Costo Beneficio**

Beneficios–costo versus costo–efectividad. Estos dos enfoques son necesarios para el análisis económico de impactos ambientales. El primero, es el uso del criterio estándar de beneficio costo, en el cual los beneficios de una acción son comparados con sus costos para así determinar si la acción es útil de llevar a cabo. Este enfoque es comúnmente usado para comparar opciones alternativas y requiere que los impactos ambientales sean identificados y que sean empleados valores monetarios en los resultados.

Es una herramienta para ayudar a tomar decisiones públicas, desde el punto de vista de la sociedad, esto se definen con la siguiente función matemática.

$$RBC = \frac{VAN \text{ Beneficios}}{VAN \text{ Costos}}$$

Esto se interpreta en la siguiente tabla.

Tabla 5-28. Interpretación de la relación Costo-Beneficio

Relación beneficio costo	Interpretación
RBC>1	El proyecto genera bienestar social, por lo tanto se acepta el proyecto
RBC=1	El proyecto no presenta cambios en bienestar social, por lo tanto es indiferente
RBC<1	El proyecto empeora el bienestar social, por lo tanto no es recomendable su ejecución

Fuente: CEDE, UniAndes, tomado del Manual Técnico de Evaluación Económica de Impactos Ambientales en Proyectos sujetos a Licenciamiento Ambiental, MAVDT-UniAndes (2010)

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

Valor Presente Neto

El valor presente neto cambia en función de los ingresos reales que puedan ser relacionados con el área de exploración. Es claro que en esta etapa, el proyecto no genera ingresos por su operación, mas sin embargo el éxito del mismo se reflejará en la generación de ingresos futuros relacionados con la extracción de crudo. En tal sentido, el análisis de sensibilidad económica incluye las posibilidades futuras de ingresos y el impacto que sobre el análisis costo beneficio puede tener

Tabla 5-29. Interpretación de la relación Costo-Beneficio

Relación beneficio costo	Interpretación
VPN<0	Presenta mayores costos que beneficios. El proyecto por sí mismo no cubre sus costos económicos.
VPN=0	Presenta beneficios iguales a los costos, se encuentra en equilibrio.
VPN>0	Presenta mayores beneficios que costos. El proyecto por si mismo cubre sus costos y genera bienestar.

Valoración de los recursos naturales en el área de exploración Canelo Norte.

- **Costos.**

Agua: Es el costo más significativo a evaluar dentro de este análisis, sobre el cual se incluyen los impactos de presión sobre el recurso hídrico y la alteración de sus propiedades.

Para esto se tuvo en cuenta el costo del monitoreo de calidad de agua (Fisicoquímico, Hidrobiológico y Bacteriológico) en un punto de evaluación, que incluye la toma de muestra en 5 puntos con base en la propuesta de seguimiento y monitoreo del presente estudio para el río Caquetá y/o el río Inchiyaco (cuerpos de agua a intervenir por la captación y el vertimiento). El costo de esta actividad se calcula en \$6.500.000 por punto de evaluación. La frecuencia estimada con la que se realiza esta actividad es de 3 veces en el año por cuerpo de agua (por pozo, teniendo en cuenta las etapas del proyecto), es decir \$39.000.000 anuales / pozo. Como el proyecto se lleva a largo plazo, es decir, que se plantea un panorama en donde se obtengan todos los pozos exploratorios como productores y se desarrollen todas las actividades programadas en esta fase (contemplando pruebas cortas y extensas de producción), se tendría un total de \$117.000.000 durante los 3 años máximo que duraría la exploración del campo

Igualmente, se incluyen los costos asociados a las actividades de tratamiento incluyendo la remoción de grasas y aceites y sólidos suspendidos totales (SST), cuyo costo asciende a \$50.000.000 anuales, teniendo en cuenta que se estén utilizando los dos cuerpos de agua (río Caquetá y río Inchiyaco) para el vertimiento.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

En cuanto a la captación de aguas, si se decide comprar el agua necesaria para el proyecto a los acueductos de Puerto Guzmán o Piamonte, tendremos que para la perforación en las 4 plataformas multipozo (3 pozos por plataforma) se requerirá de un volumen máximo de 307.929,6 m³ de agua, lo cual multiplicado por el costo por m³ transportado hasta la locación (\$3.000) daría un total de \$923.788.800, como costo total por la adquisición del recurso hídrico necesario para todo el proyecto exploratorio.

Tabla 5-30. Costos totales para el recurso hídrico

Actividad	Valor unitario	Valor total (\$)
Monitoreo	6.500.000/monitoreo	117.000.000
Tratamiento Aguas residuales	50.000.000/monitoreo año	150.000.000
Compra de agua	3.000/m ³	923.788.800
Total (\$)		1.190.788.800

Suelo y Paisaje

Reforestación

PETRONOVA Colombia tiene como propósito promover la conservación y reconversión de la capa vegetal de las áreas intervenidas por el proyecto, pretendiendo así mantener y mejorar las condiciones de operación en el área de interés exploratorio Canelo Norte.

Dentro de esta valoración se incluyen los impactos de modificación del paisaje, alteración de las propiedades del suelo e indirectamente, alteración del bienestar comunitario.

Para esto se tuvo en cuenta la cantidad de hectáreas a ser reforestadas, que de acuerdo con los cálculos del proyecto son alrededor de 66,78 has (4 plataformas de 7 has c/u y sus respectivas vías de acceso), manejando una relación de compensación de 1:1 por remoción de cobertura vegetal. El costo estimado de reforestación por hectárea es de \$5.366.000, para un costo total de \$358.400.000.

Cabe mencionar que las áreas reales y definitivas a compensar por remoción de cobertura vegetal serán las establecidas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y las corporaciones regionales correspondientes, y para el caso de la evaluación económica se contemplan solo áreas estimadas y proyectadas de acuerdo a las intervenciones previamente definidas por la operadora.

Costos de restauración y adecuación ambiental en la etapa de desmantelamiento y abandono

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

Esta etapa del proyecto hace referencia a la restauración de las áreas afectadas por el desarrollo del proyecto, tanto paisajísticamente como ambientalmente, incluyendo la restauración ambiental y paisajística de las áreas de disposición de cortes de perforación.

Para la evaluación de los impactos en esta etapa se utilizó el método de transferencia de beneficios, tomando como referencia la información actualizada de los costos por desmantelamiento, restauración y abandono de proyectos en el sector hidrocarburos en el país, presentando los costos en pesos colombianos teniendo en cuenta la Tasa Representativa del Mercado publicada por el Banco de la República de la siguiente manera:

Tabla 5-31. Costos de restauración y recuperación ambiental

Actividad	Valor USD	Valor COP
Restauración paisaje pozos	29.810	53.818.080
Restauración paisaje facilidades	25.565	46.153.983
Total	55,375	99.972.063

Monitoreos de suelo

En los campos de aspersión y vías de riego se llevarán a cabo monitoreos de suelo cada 2 meses durante la ejecución del proyecto. Cada monitoreo tiene un valor estimado de \$500.000, es decir, que teniendo en cuenta los 3 años de duración de la fase exploratoria en donde se realizarían 18 monitoreos, se obtendría un costo total de \$9.000.000 para el desarrollo de la actividad.

Cambio de uso del suelo

La empresa PETRONOVA Colombia deberá pagar los derechos de servidumbre y los costos de adquisición de la tierra en donde desarrollará las obras de construcción de vías de acceso, plataformas de perforación y facilidades de producción. De acuerdo al estudio socio-económico realizado en el área de influencia directa del proyecto, el valor promedio por hectárea para su compra es de \$8.000.000 (tierras asociadas al uso vocación agropecuario); de acuerdo a lo anterior, para el total de área proyectada a intervenir por el proyecto (71,68 ha), el total estimado para la compra de predios será de \$573.440.000.

En la Tabla 5-33 se observa el costo económico total referente a los impactos ambientales sobre el recurso suelo – paisaje:

Tabla 5-32. Costos Totales para el recurso suelo-paisaje

Actividad	Valor unitario	Valor total (\$)
Reforestación	\$5.000.000/ha	358.400.000
Restauración y recuperación		99.972.063

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

Monitoreos de suelo	\$500.000	9.000.000
Cambio en el uso del suelo	\$8.000.000/ha	573.440.000
Total (\$)		1.031.812.072

Componente atmosférico

Recurso aire

La empresa PETRONOVA Colombia deberá ejecutar 3 monitoreos de calidad de aire y ruido por pozo exploratorio (construcción, perforación y pruebas de producción); estimándose un valor de \$10.000.000 por monitoreo, para la perforación de los 12 pozos exploratorios se tendría un costo total para la actividad de \$360.000.000.

Tabla 5-32. Costos Totales para el monitoreo de suelos

Actividad	Valor unitario	Valor total (\$)
Monitoreo	500.000/monitoreo	\$9.000.000
Cambio de uso de suelo	8.000.000/Hectárea	\$573.440.000.
Componente atmosférico	10.000.000/pozo	\$360.000.000
Total (\$)		\$942.440.000

• **Beneficios**

Componente Socioeconómico

De acuerdo con la proyección de requerimiento de mano de obra no calificada para los 3 años estimados para desarrollar las actividades exploratorias en el campo Canelo Norte, se calculará la generación de ingresos por este concepto, lo cual es un estimativo de beneficio directo a los pobladores del AID por la influencia del proyecto. En este caso solo se tendrá en cuenta la mano de obra no calificada utilizada para cada etapa del proyecto.

Tabla 5-33. Estimativos de Personal para las Obras Civiles

CARGO	NÚMERO
Ingeniero Civil residente	1
Interventor técnico	1
Interventor HSE	1
Topógrafo	1
Maestro de obra	1

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

CARGO	NÚMERO
Operadores de maquinaria pesada (retroexcavadora, vibro, cargador, mezcladora)	5
Cadeneros	2
Conductores de volqueta	3
Obreros	20
Total estimado	35

En la

Tabla 5-34 se muestra el personal base requerido durante la perforación.

Tabla 5-34. Personal base requerido durante la etapa de perforación

CALIFICADO		NO CALIFICADO	
Cargo	Número	Cargo	Número
Ingeniero jefe de pozo (Company Man)	1	Interventor HSE	1
Jefe de equipo (Tool Pusher)	1	Administrador	1
Supervisores de equipo	2	Supervisor sistemas de tratamiento aguas negras y grises	1
Geólogos mud logging	6	Operador del cargador	1
Ingeniero tratamiento de aguas industriales y cortes	2	Ayudantes de patio (patieros 2 turnos)	18
Ingeniero de lodos	2	Recoge muestras	2
Ingenieros para registros	4	Personal de cementación	6
Geólogo wellsite	2	Celaduría	2
Encuelladores	2	Ayudantes de tratamiento de aguas	2
Perforador	2	Servicio de casino	7
Cuñeros	6	Conductor de volqueta	1
Eléctrico	1	Personal pruebas cortas de producción	8
Mecánico	2	Jefe de seguridad física	1
Soldador	2	Personal de control direccional	4
Supervisor HSE taladro	1		
Médico o Enfermero	1		
<u>Subtotal personal estimado</u>	<u>37</u>	<u>Subtotal personal estimado</u>	<u>55</u>
TOTAL		92	

Tabla 5-35. Personal estimado para la construcción de líneas de flujo

Elaborado por: N.R.D.	Revisado por: C&MA	Aprobado por: PETRONOVA	Página 5-77
-----------------------	--------------------	-------------------------	-------------

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

CARGO	CANTIDAD
Ingeniero residente	1
Ingeniero interventor	1
Ingeniero HSE (contratista e interventoría)	2
Comisión de topografía	3
Operadores maquinaria pesada	6
Doblador	2
Tubero	2
Soldadores	6
Personal de radiografía	3
Cuadrilla alistamiento y revestimiento de tubería	4
Cuadrilla apoyo obra civil, geotecnia y rocería	5
Obreros	10
TOTAL	45

Fuente: C&MA, 2011.

Tabla 5-36. Mano de obra requerida durante la etapa de pruebas de producción de los pozos.

ACTIVIDAD	PERSONAL	FUNCIÓN
TEMPORAL		
OBRAS CIVILES	Ingeniero Civil Residente 2 Inspectores de Obra Interventor Ambiental 2 Técnicos 10 Obreros 4 Operadores Maquinaria	Personal mínimo necesario para adecuar y construir las facilidades futuras que se desarrollarán en el momento que se aumenta la producción del campo y para el mantenimiento de las vías del campo.
INSTALACIÓN DE EQUIPOS	Ingeniero de Petróleos 2 Ingenieros Mecánicos 2 Técnicos 2 Soldadores 8 Ayudantes 4 Operadores Maquinaria	Personal encargado de la instalación y supervisión de todos los elementos que componen una facilidad de producción.
PERMANENTE		
PRODUCCIÓN	Ingenieros de Petróleos Supervisor de producción Operadores (4 total) Recorredor electromecánico 4 obreros para limpieza	Encargados de la operación y mantenimiento de la nueva instalación de producción.

Fuente: C&MA, 2011.

Es necesario precisar que el cálculo de la generación de ingresos se realiza solo teniendo en cuenta la mano de obra no calificada, por lo que solo se tomarán de cada tabla los valores correspondientes.

De igual forma se deberá tener en cuenta que para cumplir con la campaña de perforación de hasta 12 pozos exploratorios con pruebas de producción incluidas,

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

durante los 3 años de duración de la etapa exploratoria del campo se contemplará la necesidad de personal todos los días del proyecto.

Esta generación de ingresos (Gi) se calcula teniendo en cuenta el número de personas requeridas en todas las etapas del proyecto (P), el número de días de trabajo durante el horizonte de proyecto (D) y el valor del jornal diario a pagar (W), así:

$$Gi = P * D * W$$

Los datos de contratación de personal son los siguientes:

Tabla 5-37. Valor de costos de mano de obra no calificada

MANO DE OBRA NO CALIFICADA	Pesos colombianos \$ día / mes
Salario básico	34.320 / 1.029.600
Auxilio de transporte	2.120 / 63.600
Auxilio de alimentación	10.000 / 300.000

Fuente: C&MA, 2011.

P: 92

D: 1.080

W: \$46.500

Se tiene lo siguiente:

$$Gi = 92 * 1.080 * \$46.500$$

$$Gi = \$4.620.240.000$$

Es de aclarar que este valor es una aproximación al ingreso real generado, bajo el supuesto de que todas las personas se contratan, los tiempos de desarrollo de cada etapa del proyecto y de que el valor del jornal permanece constante.

Inversión social voluntaria

La inversión social voluntaria promedio y estimada por pozo perforado que manejará la empresa PETRONOVA Colombia para las veredas y resguardos del área de influencia directa estará alrededor de \$10.000.000.

En el caso extremo que se perforen los 12 pozos exploratorios proyectados, la inversión social voluntaria por todo el proyecto alcanzará a ser de \$120.000.000

Inversión del 1% por cada pozo perforado

De acuerdo con los costos estimados para la perforación cada pozo, la inversión por ley del 1% que estará dirigida a la reconfiguración y protección de la cuenca del río Caquetá y del río Inchiaco, tendrá un promedio de \$50.000.000 por pozo perforado.

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

Es decir, que en caso de perforarse la totalidad de los 12 pozos proyectos, la inversión del 1% para todo el proyecto exploratorio llegará a ser de \$600.000.000.

5.4.7 Criterios de evaluación

- **Análisis Beneficio/Costo**

Para la aplicación de este criterio es necesario poner en valor presente los beneficios y costos totales obtenidos en la valoración anterior.

Para obtener este valor presente, es necesario descontar el resultado de la valoración a través de una tasa de descuento. Dada la naturaleza de la presente evaluación, se aplicará la tasa social de descuento que, para Colombia es del 12% anual, establecida por el Departamento Nacional de Planeación-DNP-.

Este factor permite comparar los beneficios y los costos económicos del proyecto en diferentes momentos del tiempo y con relación al mejor uso alternativo de esos recursos.

$$RCB = \frac{4.620.240.000}{2.691.572.926}$$

$$RCB = 1.71$$

A través de este indicador se puede concluir que el proyecto exploratorio para el campo Canelo Norte genera bienestar social, dadas las condiciones estudiadas.

- **Valor Presente Neto**

Este criterio indica el beneficio neto que generan los impactos evaluados anteriormente, valorados a precios de 2011.

Para el caso del área de interés exploratorio Canelo Norte, el VPN es de \$3.749.483.193 pesos colombianos. Esto indica que el proyecto crea valor económico, es decir, genera beneficios adicionales en sus áreas de influencia.

De acuerdo con la evaluación de los criterios anteriores, resulta válido afirmar que el proyecto genera beneficios económicos a la región, dadas las condiciones evaluadas y compensando los costos de los impactos negativos.

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_t}{(1+k)^t} - I_0$$

	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL ÁREA DE INTERÉS EXPLORATORIO CANELO NORTE			
	Cap 5: Evaluación ambiental	C&MA-PTN-AMB-1010	Revisión: 0	

V_t representa los flujos de caja en cada periodo t .
 I_0 es el valor del desembolso inicial de la inversión.
 n es el número de periodos considerado

$V_t = \$ 1.540.080.000,00$ por cada año

$I_0 = 12\%$ primer año

$I_0 = 24\%$ segundo año

$I_0 = 36\%$ Tercer año

$N = 3$ años