RESUMEN EJECUTIVO

1 GENERALIDADES

El presente Estudio de Impacto Ambiental se presenta con el fin de solicitar Licencia Ambiental para las diferentes actividades que conllevan a la perforación exploratoria en el Bloque Cabrestero ante el Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Territorial – MAVDT.

El proyecto de perforación exploratoria a desarrollarse en el área del Bloque Cabrestero incluye la ejecución de las siguientes actividades:

- Adecuación de las vías existentes que conduzcan hacia el interior del Bloque Cabrestero.
- Construcción de vías nuevas en longitudes de hasta 8km.
- Construcción de 12 locaciones multipozos con áreas de 5ha cada una.
- Compra de material de arrastre requerido durante el desarrollo de las obras civiles de adecuación y/o construcción.
- Uso de áreas de préstamo lateral para aquellas zonas en que la intervención por construcción de la vía se realice sobre áreas cubiertas en pastos y cultivos transitorios.
- Perforación de hasta 5 pozos por locación multipozo.
- Perforación por método convencional a profundidades hasta 12.000 pies.
- Construcción de piscinas dentro de las locaciones para tratamiento de lodos y/o cortes durante la perforación o contratación de una empresa que realice esta actividad.
- Construcción y operación de quemaderos para las pruebas de producción.
- Realización de pruebas cortas y extensas con los equipos necesarios.
- Instalación de facilidades tempranas de producción, en una de las locaciones multipozo o en un área donde operativamente favorezca el desarrollo de la actividad exploratoria.
- Instalación y operación de líneas de flujo de hasta 4”, en longitudes de hasta 15km, entre los pozos, o hasta una facilidad temprana de producción. Dicha línea irá a borde de vía o se diseñará para que su trazado considere las restricciones de la zonificación de manejo.
- Transporte de hidrocarburos a través de línea de flujo, hacia las facilidades tempranas, o las Estaciones Maní, Trompillos, Santiago, La Gloria, u otra con la cual la compañía llegue a un acuerdo para el manejo del hidrocarburo.
- Transporte en carrotanque de hidrocarburos hacia las estaciones campo Valdivia – Al Magro, Maní, Trompillos, Santiago, La Gloria, Araguaney, Porvenir y/o Monterrey o al complejo Apiay, u otra con la cual **CEPCOLSA** llegue a un acuerdo para el manejo del hidrocarburo.
- Captación de aguas superficiales durante todo el año, de los ríos Upía Meta y Túa y el caño Mirriba, en franjas homogéneas de máximo 50m, en las coordenadas especificadas en el capítulo 4.
- Manejo, tratamiento y disposición de agua residual doméstica e industrial.
- Disposición de aguas residuales mediante aspersión en áreas contiguas a la locación y sobre las vías durante el verano, y/o vertimiento directo sobre las fuentes, previo tratamiento y

cumpliendo con los parámetros del Decreto 1594 de 1984, aguas abajo del punto de captación definido sobre los ríos Upía, Meta y Túa y el caño Mirriba.

- Manejo, tratamiento, transporte y disposición de agua de formación. (Tratamiento: piscina-aireación. Disposición en sistema de aspersión sobre terreno, aspersión en vías, vertimiento directo).
- Manejo de residuos sólidos con una empresa que cuente con los permisos ambientales respectivos.
- Tratamiento de aguas residuales domésticas: negras (planta compacta), grises (trampa de grasas) e industriales (skimmer, piscinas de tratamiento o frac tanks).
- Desmantelamiento de facilidades y recuperación de la cobertura vegetal removida dentro del área perforada.

Es de aclarar que la ubicación definitiva de los pozos exploratorios, las vías de acceso, las líneas de flujo y las facilidades tempranas de producción se realizará en áreas susceptibles de intervención o de intervención con restricciones, de acuerdo con la zonificación ambiental y de manejo del proyecto.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El Bloque de Perforación Exploratoria Cabrestero cuenta con una superficie de 11.963Ha, se localiza en jurisdicción de los Municipios de Villanueva y Tauramena, al suroccidente del Departamento del Casanare. En la **Tabla 1**, se muestran las coordenadas de los vértices del polígono que conforma el Bloque Cabrestero, el cual es objeto de licenciamiento y en la **Figura 1** se puede observar la localización general del Bloque Cabrestero.

Tabla 1 Coordenadas Magna Sirgas Bogotá Polígono Área del Bloque Cabrestero

PUNTO	NORTE	ESTE
A	1.164.994	974.123
B	1.164.995	968.402
C	1.164.994	968.403
D	1.164.699	968.638
E	1.163.965	968.948
F	1.163.825	968.852
G	1.163.406	968.666
H	1.163.288	968.556
I	1.163.178	968.411
J	1.163.069	968.267
K	1.162.792	968.088
L	1.162.355	967.529
M	1.161.976	967.414
N	1.161.832	967.254
O	1.161.387	966.945
P	1.161.263	966.899
Q	1.161.165	966.898
R	1.160.829	967.038
S	1.160.547	967.195
T	1.160.131	967.601
U	1.159.584	967.791
V	1.159.208	967.932
W	1.158.364	968.338

PUNTO	NORTE	ESTE
O’	1.151.379	965.251
P’	1.151.176	965.262
Q’	1.151.066	965.418
R’	1.150.842	966.150
S’	1.150.676	967.103
T’	1.150.405	967.484
U’	1.149.946	967.869
V’	1.149.488	968.072
W’	1.149.222	968.088
X’	1.148.895	968.062
Y’	1.148.493	968.067
Z’	1.148.381	968.003
A’’	1.148.014	967.921
B’’	1.147.639	967.631
C’’	1.147.415	967.807
D’’	1.147.321	968.066
E’’	1.147.385	968.260
F’’	1.147.497	968.407
G’’	1.147.580	968.684
H’’	1.147.786	968.943
I’’	1.148.027	969.137
J’’	1.148.313	969.537
K’’	1.148.376	969.720

PUNTO	NORTE	ESTE
X	1.157.604	968.565
Y	1.157.229	968.596
Z	1.156.959	968.596
A'	1.156.760	968.601
B'	1.156.573	968.611
C'	1.156.426	968.632
D'	1.156.010	968.822
E'	1.155.775	968.854
F'	1.155.432	968.817
G'	1.154.895	968.598
H'	1.154.369	968.281
I'	1.154.218	968.954
J'	1.153.802	967.460
K'	1.153.202	966.752
L'	1.152.629	965.981
M'	1.152.647	965.549
N'	1.151.619	965.304

PUNTO	NORTE	ESTE
L''	1.148.292	970.139
M''	1.148.034	970.295
N''	1.147.803	970.386
O''	1.147.631	970.408
P''	1.147.266	970.461
Q''	1.146.831	970.607
R''	1.146.551	970.741
S''	1.145.970	971.566
T''	1.145.831	971.770
U''	1.145.599	972.023
V''	1.145.401	972.179
W''	1.144.654	972.414
X''	1.144.234	972.535
Y''	1.143.994	972.565
Z''	1.143.994	974.000
A'''	1.143.994	974.123
SUPERFICIE (Ha)		**11.963Ha**

Fuente: Geocol Consultores S.A., 2010.

Las veredas del área de influencia directa se presentan a continuación en la **Tabla 2**.

Tabla 2 Áreas de Influencia del Bloque Cabrestero desde el punto de vista social

INDIRECTA (AII)		DIRECTA (AID)
REGIONAL	**MUNICIPAL**	**LOCAL**
Departamento	**Municipio**	**Veredas**
CASANARE	TAURAMENA	PIÑALITO
		TUNUPE
	VILLANUEVA	PUERTO MIRIAM
		VEGAS DEL UPIA
		BUENOS AIRES BAJO
		CORREGIMIENTO DE SANTA HELENA

Fuente: Geocol Consultores S.A., 2010

2.1.1.1.1 Vías de acceso al bloque

Para el desplazamiento terrestre desde Villanueva, se toma la vía hacia el Suroccidente (Ruta 6512) que comunica a los municipios de Villanueva y Barranca de Upía, a 4 kilómetros se encuentra un cruce al suroriente el cual nos conduce al sitio Los Gemelos, sobre la cual se encuentra un trayecto pavimentado en buenas condiciones y otro trayecto en afirmado de condiciones aceptables. Siguiendo la vía por esta vereda hacia el sur se llega al Bloque Cabrestero por la parte Noroccidental a la altura de la vereda Puerto Miriam donde se encuentran el corregimiento de Santa Helena.

Otra alternativa es tomar la vía hacia el nororiente en el cruce del sitio Los Gemelos, la cual conduce al corregimiento de Caribayona, pasando luego por el cruce hacia la vereda Tunupe y posteriormente tomando la entrada a la finca El Boral para entrar al Bloque por la zona nororiental. Esta vía se encuentra en terreno destapado y algunos tramos con material de afirmado.

Por último, se puede realizar el ingreso al Bloque por el costado norte a través de la finca Naranjito por medio de una vía en malas condiciones con ahueyamientos de severidad alta, que se desprende de la vía que conduce hacia la vereda Tunupe tomando el cruce en sentido sur. El cruce se encuentra señalizado indicando el acceso hacia la vereda Puerto Miriam.

2.1.1.1.2 Propuesta de adecuación vías existentes

Con base a la descripción anterior de las vías existentes actualmente en el Bloque Cabrestero se entiende que sería muy recomendable en caso de desarrollar cualquier proyecto, hacerlo en época de verano, pues las condiciones de algunas vías se podrían ver afectadas en el invierno y para acceder a cualquier sitio, sería necesario conformar vías con unas especificaciones bastante exigentes para garantizar la entrada y salida de equipos en condiciones normales y con altura de terraplenes superiores o iguales a 1,5 m, lo cual saldría bastante costoso.

También cabe anotar, que para cualquier proyecto a desarrollar, se deben realizar estudios específicos que garanticen la estabilidad de la obra, pues lo que a continuación se describe son consideraciones generales aplicables a vías que se desarrollen en sectores con las condiciones de topografía típicas del campo en estudio.

- **Tramos de vía a readecuar**

Como se pudo apreciar en la descripción de las vías existentes en el área de interés, la cobertura no es completa, por la falta de corredores en el bloque lo cual impide el acceso en vehículo a algunos sectores considerables. Los pocos tramos existentes básicamente pueden ser usados solo en verano por vehículos de doble tracción y por tractores, pues carecen de terraplén y estructura de rodadura adecuada para una zona tan inundable.

Para la readecuación de cualquier tramo de vía de los existentes, se debe trabajar en la conformación de terraplenes, construcción de estructuras de drenaje como alcantarillas, box coulvert, cunetas longitudinales, entre otras. También es necesario el arreglo puntual de baches y reconformación de la capa de rodadura pues las condiciones de las vías existentes no son muy adecuadas, tienen ancho promedio de 5 m las vías que se encuentran en afirmado y un ancho muy variable los carreteables de verano que conforman en su gran mayoría el área de interés; algunas estructuras de drenaje como box coulvert y alcantarillas se encuentran en buen estado estructural y solo requieren mantenimiento preventivo y limpieza durante el desarrollo de actividades; la topografía es muy uniforme conformándose por tramos planos en un alto porcentaje del área en estudio.

En la **Tabla 3**, se presentan las especificaciones generales de diseño obtenidas para la adecuación de tramos existentes.

Tabla 3 Especificaciones generales para adecuación de tramos de vía existentes

Ítem	Magnitud
Anchó de la banca	9.0 m
Ancho de la calzada	7.5 m
Cunetas y bermas	1,5 m
Sobreanchos para bahías	5.0 m * 50 m de largo
Pendiente máxima	8,00%
Pendiente mínima	0,4%
Bombeo normal	3%
Radio minino de curvatura	18 m
Peraltes	3%
Material de basé	15 cm
Drenaje de aguas lluvias	Cunetas revestidas para pendientes mayores de 8%
Talud de Relleno (Terraplén)	1.5 H:1.0 V
Talud de corte	1.0 H:1.0 V

Fuente: Geocol Consultores S.A., 2010.

Figura 1 Localización general

2.1.1.2 Vías de acceso al área y locaciones

Teniendo en cuenta las limitaciones y recomendaciones de tipo técnico y ambiental para la ubicación de los sitios de perforación, se busca ubicar las posibles locaciones multipozos en zonas intervenidas, cerca a vías ya construidas y con topografía lo más plana existente para evitar en lo posible la intervención de nuevas áreas.

2.1.1.2.1 Alternativas de Trazado y Especificaciones Técnicas de Vías de Acceso

Dentro del Bloque Cabrestero será necesaria la construcción de nuevos corredores de acceso hacia las locaciones que se construyan, los cuales, se proyectarán por zonas intervenidas, minimizando el aprovechamiento forestal, el descapote y otras actividades.

Inicialmente, se tratará de utilizar la infraestructura existente y las construcciones nuevas, se ubicarán de modo tal que se encuentren cerca a las vías, para que las distancias máximas de estos nuevos corredores sean del orden de 8 Km. Las especificaciones técnicas mínimas para el diseño y construcción de estas vías se presentan en la **Tabla 4.**

Tabla 4 Especificaciones técnicas generales para la construcción de vías de acceso dentro del Bloque Cabrestero

Parámetro	Especificación
Ancho de banca	9.0 m
Ancho de calzada	7.5 m
Ancho de cuneta o berma	1.5 m
Radio mínimo de curvatura	18 m
Velocidad de diseño	30 Km/hora.
Grosor de sub-base granular	15 cm.
Peralte	3%
Bombeo normal	3%
Pendiente máxima	8%
Drenaje de vía	Filtros y Cunetas en tierra o concreto
Alcantarillas en concreto	Diámetro = 24” o 36”

Fuente: Geocol Consultores S.A., 2010.

La intervención del corredor para la construcción de vías de acceso estará en los 25 m aproximadamente, debido a que para la conformación del terraplén, se deben considerar además del ancho de la banca, el espacio del corredor de préstamo lateral, la berma sobre la que se desplaza la retroexcavadora, el área en proyección de los taludes del terraplén y el corredor de acopio del descapote.

En tramos de vía en terraplén que se desarrollen sobre coberturas forestales especiales como bosques o cultivos, el corte de préstamo lateral se realizará en tramos antes o después de que se sobrepase dicha cobertura con el fin de que el corredor en este sector sea solo de 9 o máximo 10m de ancho y el área afectada se reduzca a lo mínimo posible.

En sectores donde no sea necesaria la conformación de terraplén para los tramos de vía a construir, el corredor a afectar será de 9m de ancho, considerando una banca de esta misma dimensión con una calzada de 7.5m y cunetas de 0,75m a cada lado

- **Áreas para locaciones**

En cada caso en particular, se realizarán los diseños específicos, con su propia organización de áreas y la localización de equipos que dependen de las características de cada pozo, incluyendo el contorno en el que se conforma la plataforma.

Los sitios seleccionados para la conformación de las plataformas, se definirán teniendo en cuenta los corredores de vía existentes para que en el caso de tener que conformar corredores de acceso nuevos, estos sean lo más corto que se pueda y la ubicación de estas plataformas en zonas lo más intervenidas posible, con el ánimo de hacer la menor intervención. Con esto, no se descarta la necesidad de construir locaciones y vías de acceso en zonas que requieran de un aprovechamiento de recursos naturales importante.

2.1.1.3 Perforación de Pozos

Como se indicó anteriormente en el área del Bloque Cabresetero se contempla la perforación de hasta 60 pozos mediante el uso de locaciones multipozo. En dichas locaciones se planea perforar aproximadamente cinco pozos por plataforma, para un total de 12 plataformas. Para cada locación multipozo, y una vez se defina la ubicación exacta, se presentará a la Autoridad Ambiental el respectivo Plan de Manejo Ambiental, en el cual se indicará la ubicación y las obras a desarrollar para llevar cabo la perforación de cada uno de los pozos. La profundidad máxima de los pozos a perforar será de 12000 pies.

3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

3.1 Medio físico

3.1.1 Geología

El Bloque de Perforación Exploratoria Cabrestero, se encuentra localizado en la cuenca sedimentaria de los Llanos Orientales sobre el sector occidental en cercanías del Piedemonte Llanero, la cual está constituida por espesos sedimentos terciarios y cretáceos apoyados discordantemente sobre un Paleozoico constituido por areniscas, cuarcitas y arcillolitas depositadas en un medio marino de plataforma epicontinental, estos sedimentos se encuentran totalmente cubiertos por sedimentos aluviales del cuaternario, constituidos principalmente por depósitos de terrazas aluviales y sedimentos aluviales recientes. Desde el punto de vista estructural los rasgos más prominentes se encuentran localizados en el piedemonte llanero y están representados por los sistemas de fallas del borde llanero que se encuentran a cerca de 20 kilómetros del área de estudio. Adicionalmente se observa la Falla del Meta que constituye un elemento estructural que controla el Cauce del Río Meta.

Dentro del área del Bloque de Perforación Exploratoria Cabrestero, el único rasgo estructural corresponden a la Falla del Meta la cual ejerce control estructural del cauce del río Meta, regionalmente las referencias tectónicas más próximas corresponden al sistema de fallas del borde llanero que dista más de 20 kilómetros del área de estudio.

3.1.2 Geomorfología

El Bloque de Perforación Exploratoria Cabrestero, ocupa en un 100% depósitos aluviales de la cuenca de los llanos orientales, los cuales conforman Terrazas aluviales (Tz) en un 80%. Al oriente del área del Bloque se observan áreas de bajos inundables. (**Mapa GEO 12-3-21 (Geomorfología)**).

Las unidades geomorfológicas dentro del área del Bloque de Perforación Exploratoria Cabrestero están asociadas a un ambiente de modelado aluvial, característico de toda la llanura casanareña en la margen próxima al piedemonte llanero.

Las unidades de origen aluvial tienen como principales cauces modeladores en el contexto regional los ríos Meta y Cravo Sur y a nivel local el río Túa, a continuación se describen las unidades de origen aluvial identificadas en el área

3.1.3 Hidrología

El área de influencia del Bloque de Perforacion Exploratoria Cabrestero, correspondiente a la zona de estudio, se encuentra ubicada en jurisdicción de los municipios de Villanueva y Tauramena, en el sector suroccidental del departamento de Casanare, en la línea de frontera con el departamento del Meta. Las corrientes en estudio pertenecen a la vertiente de la Orinoquía, en la Cuenca del río Meta y las subcuencas de los ríos Cabuyarito, Upía, Túa y los caños Mirriba y Boral, los cuales corresponden a las principales corrientes del sector, (**Mapa GEO 12-10-21)**.

los principales aportes al sistema hídrico en la zona provienen de la precipitación; del tipo régimen unimodal, lo cual genera de igual forma que el régimen de los caudales este influenciado por el régimen de las lluvias; por lo cual, la red hidrográfica del sector es de tipo permanente e intermitente, con presencia de sistemas lénticos y lóticos.

En la **Tabla 5** se presentan las microcuencas aferentes de los diferentes cuerpos de agua en el área de influencia directa del Bloque de Perforacion Exploratoria Cabrestero.

Tabla 5 Principales cuerpos de agua del área de influencia directa del Bloque de Perforacion Exploratoria Cabrestero.

Vertiente	Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Afluentes
Río Orinoco	Río Meta	Río Túa	Caño Mirribá	Caño El Arco
				Caño La Raya
			Caño La Palmita	
			Drenajes Directos al río Túa	
		Río Upía	Caño Barrigón	
			Drenajes Directos al río Upía	
		Drenajes Directos al río Meta		

3.1.4 Calidad del Agua

Índice de Contaminación por Mineralización (ICOMI): Los cuerpos de agua presentan una contaminación por mineralización baja. El parámetro más relevante es la conductividad, aunque es bajo, mientras que la dureza y la alcalinidad son prácticamente irrelevantes.

Índice de Contaminación por Materia Orgánica (ICOMO): A excepción del Río Túa, todos los cuerpos de agua analizados presentan condiciones aceptables de contaminación por materia orgánica. En general encontramos muy buenos niveles de oxigeno disuelto y niveles bajos de coliformes totales y una baja demanda bioquímica de oxigeno. En el caso particular de Río Túa, se presenta una considerable demanda bioquímica de oxigeno sumada a una ligeramente baja concentración de oxigeno disuelto, parámetros que afectan considerablemente el índice reflejando una contaminación alta por materia orgánica. Sin embargo el factor más relevante es la concentración de coliformes totales la cual es muy alta, muy probablemente debido a los

vertimientos de aguas residuales provenientes de las viviendas ubicadas al margen del río, particularmente en el corregimiento de Puerto Miriam.

Índice de Contaminación por Sólidos Suspendidos (ICOSUS): En general se presenta una considerable contaminación por solidos suspendidos en los cuerpos de agua analizados. Los caños Mirriba y El Boral son los únicos cuerpos de agua que presentaron una contaminación baja por este factor. Tanto el río Túa como el Upía presentaron niveles de contaminación media, mientras el río Meta presento un nivel alto en el punto 2 (Finca El Boral) y un nivel muy alto a la altura de Santa Helena de Upía. Esto es debido, principalmente, al mayor caudal de los ríos mencionados en comparación con los caños lo cual deriva que deriva en una mayor capacidad de socavación y arrastre de sedimentos. De igual manera la morfología del cauce tiene gran importancia en estos aspectos. Para el río Meta, tales resultados son de esperarse ya que no solo es un río de gran caudal, sino que a este desembocan todos los demás cuerpos de agua en el Bloque. De igual manera debemos tener en cuenta que el muestreo se realizó en época de lluvias, lo cual genera un mayor caudal en los cuerpos de agua y de igual manera en un aumento en la acción erosiva del agua y en la capacidad de socavación y arrastre de sedimentos.

3.1.5 Hidrogeología

De acuerdo con la información regional del Atlas Hidrogeológico, el Bloque de Perforación Exploratoria Cabrestero se encuentra dentro de una zona de importancia Hidrogeológica Moderada a Alta (según sea el interés de exploración y dadas las características de la calidad del agua subterránea que se tiene en la zona) asociada principalmente a acuíferos libres y semiconfinados de los depósitos del Cuaternario Aluvial. Para este Bloque se han definido dos unidades hidrogeológicas principales:

- Acuíferos continuos de extensión regional en sedimentos no consolidados. corresponde a la unidad regional de Terrazas Aluviales (definida en la descripción geomorfológica y Geológica) que además engloba los bajos inundables. Sobre esta unidad se definen acuíferos libres asociados al nivel freático que tiene profundidades entre 2 y 8 m. y acuíferos semiconfinados y confinados, los primeros a profundidades superiores a los 25 m (profundidad a la cual se encuentra la mayoría de los pozos perforados en la zona) y los últimos corresponde a acuíferos que se definen a profundidades por encima de los 80 m.

Acuíferos locales en depósitos de granulometría media a fina. La segunda unidad corresponde a los acuíferos que se forman sobre los depósitos aluviales recientes de los Ríos Meta y Upía, entre otros, que está representada por acuíferos principalmente libres (nivel freático). Estos no son explotados dada la inestabilidad de los sedimentos que los conforman y además por que las aguas superficiales muestran una oferta alta aprovechable a muy bajo costo.

3.1.6 Geotecnia

En la **Tabla 6** se relacionan las unidades definidas y sus principales características.

Tabla 6 Caracterización Geotécnica del Bloque de Perforación Exploratoria Cabrestero

Estabilidad asociada a unidades de suelo		
Unidad	**Descripción**	**Estabilidad**
Suelos Arcillolimosos	Asociado a áreas de bajos inundables. Se caracteriza por la presencia de arcillas, arenas sueltas y limos en bajas proporciones, son suelos cohesivos con dominio de material arcilloso, aunque también se observa en superficie limos. El nivel superficial del suelo es una capa orgánica de color negro de hasta 20 cm de espesor. Zona de topografía plana sin evidencias de procesos erosivos. Se presentan al occidente del Río Túa.	Alta

Estabilidad asociada a unidades de suelo		
Unidad	**Descripción**	**Estabilidad**
Suelos conglomeráticos con material cohesivo	Corresponde a la zona de terrazas aluviales donde hay dominio de material conglomerático, aunque en superficie presenta suelos arenolimosos y arenoarcillosos de hasta 60 centímetros de espesor. Conforman la parte alta de la planicie aluvial, son suelos de conformación granular (conglomerática). Niveles freáticos superficiales por debajo de los 2 m de profundidad, aéreas evenTualmente inundables. Capas de suelo orgánico irregulares hasta de 15 cm de espesor. Topografía plana y procesos erosivos incipientes por escurrimiento hídrico superficial.	Alta
Suelos conglomeráticos sueltos	Corresponden a depósitos de margen aluvial material conglomerático suelto altamente susceptible a procesos de erosión por socavación de cauces.	Baja

3.1.7 Atmósfera

3.1.7.1.1.1 Caracterización climatológica

Precipitación. De acuerdo con los resultados obtenidos de los histogramas de las estaciones utilizadas, se pudo establecer que en la zona de influencia indirecta y directa del Bloque de Perforación Exploratoria Cabrestero, El régimen pluviométrico es monomodal, típico de la Orinoquía, es decir, se presenta tan solo una época de lluvias y/o invierno, seguida de una temporada de verano y/o seca.

La temporada de lluvias en promedio en el área de influencia del Bloque se presenta durante los meses de abril a noviembre, con variaciones entre los 94.6 mm a 710.2 mm; donde en promedio se recibe el 91% de las lluvias totales del año, que representan del orden de los 2444 mm al año. El promedio mensual en este período es del orden de 171.3 mm a 388.4 mm. En promedio el mes más lluvioso en este período es junio con valores del orden de 388.4 mm.

Temperatura. En general, en el Bloque de Perforación Exploratoria Cabrestero, la temperatura media mensual multianual oscila entre 17.9ºC a 29.3°C, coincidiendo el período más caliente con el período más seco y el período más frío con el período de mayor pluviosidad. Estas temperaturas corresponden a un clima cálido; por la poca variación durante el transcurso del año, se ajusta a un régimen isotérmico de temperaturas con un promedio de 25.7°C.

Las temperaturas mínimas en la zona se presentan hacia mediados del año, en la época de lluvias, durante los meses de abril a noviembre, con valores mensuales de 24.4 ºC a 25.9 °C; siendo julio el mes donde en promedio se presentan las temperaturas más bajas, con valor del orden de 24.4 °C.

Las temperaturas máximas se registran durante los meses de diciembre a marzo, con valores mensuales entre 26.1ºC a 27.2°C; siendo febrero y marzo los meses donde en promedio se presentan las temperaturas más altas, con valor del orden de 27.2°C.

Humedad Relativa. Los meses donde se presentan las mayores humedades relativas son abril a noviembre, con valores promedios entre el 81.8% al 86.3%, siendo junio el mes donde se presenta el valor máximo del orden de 86.3%. Las menores humedades relativas en promedio se registran durante los meses de diciembre a marzo, con valores promedios del orden de 70.5% al 78%, siendo febrero el mes donde se presenta el valor mínimo del orden de 70.5%.

Brillo Solar. El brillo solar en el área de influencia del Bloque de Perforación Exploratoria Cabrestero presenta valores en promedio del orden de 1537.5 a 2024.1 horas de brillo solar al año.

La insolación media anual en promedio es del orden de 1827.8 horas, mientras que la insolación media mensual en promedio es del orden de 152 horas.

El brillo solar varía en promedio entre 92.9 y 256.6 horas, coincidiendo las mayores insolaciones con los periodos menos lluviosos y las menores insolaciones con los periodos más lluviosos. En el área de influencia del Bloque de Perforación Exploratoria Cabrestero., en promedio, el mes donde se presentan las mayores insolaciones es enero, con valores promedios de 209 horas mensuales. Las menores insolaciones en promedio se registran durante el mes de junio, con valores promedios de 113 horas mensuales, como se aprecia en la.

Nubosidad. Da acuerdo con los registros de las estaciones analizadas en el área de influencia regional, la nubosidad varia en promedio, entre 3 y 7 Octas; siendo diciembre, enero y febrero los meses con menor nubosidad, del orden de 4.0 Octas mensuales. El periodo comprendido por los meses de marzo a noviembre son los meses con mayor nubosidad, los cuales corresponden a los periodos húmedos en la zona, donde se registran en promedio nubosidades del orden de 5.0 a 6.0 Octas mensuales.

Evaporación. La evaporación mensual varía entre 72.9 mm a 218.4 mm; siendo febrero en promedio el mes con mayor evaporación, con valores del orden de 174.5 mm mensuales. El mes con menor evaporación es junio; con valores promedios del orden de 87.9 mm mensuales. La evaporación anual en el área de influencia varía entre 1300 mm a 1753 mm y en promedio la evaporación en el área de influencia es del orden de 1518 mm al año.

Vientos. La velocidad del viento varia en promedio, entre 2.0 m/s y 4.0 m/s; siendo enero y febrero en promedio los meses con mayor velocidad del viento, con valores del orden de 4.1 m/s mensuales. El periodo comprendido entre los meses de abril a octubre presenta menor velocidad del viento con valores promedios mensuales del orden de 2.2 m/s a 2.4m/s

3.1.7.2 Calidad del Aire

Se definieron tres (3) puntos de monitoreo dispuestos de la siguiente manera: La estación uno (1) fue ubicada en la finca La Esperanza, la segunda se ubicó en el Corregimiento Santa Helena de Upía y la tercera en la hacienda El Boral (**Tabla 7**).

Tabla 7 Localización de las Estaciones de Muestreo de Aire en el Bloque de Perforación Exploratoria Cabrestero

Estación	Ubicación	Coordenadas Magna Sirgas		Municipio	Vereda
		Este	Norte		
1	Finca La Esperanza	1151606	970527	Villanueva	Puerto Miriam
2	Santa Helena de Upía	1147854	970871	Villanueva	Corregimiento Santa Helena de Upía
3	Finca El Boral	1161599	974036	Tauramena	Tunupe

Fuente: Geocol Consultores S.A., 2010

En la **Tabla 8** se encuentran los resultados de las mediciones realizadas. Tomando como referencia los valores máximos permitidos en la legislación, podemos concluir que para el área los parámetros evaluados se encuentran dentro de los márgenes establecidos por la normatividad referenciada en la Resolución 601 de 2006 y la Resolución 610 de 2010.

Tabla 8 Resultados del Monitoreo de Calidad del Aire en el Bloque de Perforación Exploratoria Cabrestero

Parámetro	Tiempo	Estación 1 Finca La Esperanza	Estación 2 Corregimiento Santa Helena de Upía	Estación 3 Finca El Boral
PST	Máxima diaria	43.2	-	54,97
	Promedio aritmético	29.13	-	40,96
PM_{10}	Máxima diaria	-	48,58	-
	Promedio aritmético	-	33,38	-
NO_X	Máxima diaria	13,88	9,27	12,03
	Promedio aritmético	9,45	7,38	9,51
SO_2	Máxima diaria	2,23	3,57	7,9
	Promedio aritmético	1,21	2,62	5,36
CO	Promedio aritmético	0	0	0
HCT (CH_4)	Promedio aritmético	<0,01	<0,01	<0,01
VOC´s	Promedio aritmético	<0,08	<0,08	<0,08
Todos los valores se expresan como $\mu g/m^3$.				

Fuente: Geocol Consultores S.A., 2010

- **PST:** Los niveles promedio de material particulado registrados en el área de estudio registraron valores de 29,13 µg/m3 en la estación 1, localizada en la finca La Esperanza y 40,96 µg/m3 en la estación 2, ubicada en la Hacienda El Boral. Ambos datos son inferiores a los valores máximos diarios determinados por la norma (289,56 µg/m3) o máximos anuales (96,52 µg/m3).
- **PM10:** El nivel promedio de material particulado (PM10) es de 33,38 µg/m3. De acuerdo con lo anterior se aprecia que no se excede la norma promedio para un año (57,91 µg/m3); Además, ninguno de los días de monitoreo reportó valores superiores a la norma en cuanto al límite diario se refiere (144,78 µg/m3).
- **NOX:** Los valores obtenidos de NOX en las tres estaciones se encuentran en concentraciones muy inferiores al límite máximo estipulado por la normatividad ambiental vigente, el cual es de 96,52 µg/m3 para un año y de 144,78 µg/m3 para 24 horas. Sin embargo, la mayor concentración se registra en la estación 3 ubicada en la hacienda El Boral, con un valor promedio de 9,51 µg/m3; en tanto que el menor valor, se reportó en la estación 2 dispuesta en la vereda Santa Helena, con un valor de 7,38 µg/m3.
- **SO2:** Los valores de los dióxidos de azufre obtenidos fueron bajos y uniformes en los puntos monitoreados; sin embargo, la menor concentración del parámetro en mención se registró en la estación 1 ubicada en la finca La Esperanza, con un valor promedio de 1,21 µg/m3, en tanto que el mayor valor se registró en la estación 3 localizada en la hacienda El Boral, con 5,36 µg/m3. Los resultados obtenidos en todas las estaciones se encontraron por debajo de los niveles máximos permitidos por la normatividad ambiental vigente, estipulados en 77,22 µg/m3 para un año y 241,30 µg/m3 para 24 horas.
- **CO:** A lo largo del monitoreo no se registró la presencia de monóxido de carbono, por lo que se da cumplimiento al límite máximo establecido para dicho parámetro por la normatividad ambiental (9,58 mg/m3).

- **HIDROCARBUROS TOTALES:** Estos se expresan como metano (CH_4). Los valores reportados para los hidrocarburos totales y compuestos orgánicos volátiles fueron indetectables, (< 0,0001 mg/m^3, < 0,1 µg respectivamente), cumpliendo así ampliamente los límites máximos permitidos por la noma ambiental vigente.
- **VOC´s:** Los niveles de Compuestos Orgánicos Volátiles fueron indetectables por la técnica analítica utilizada, por lo cual se concluye que se cumple con la norma.

En conclusión, las actividades llevadas a cabo en el Bloque de Perforación Exploratoria Cabrestero, no representan un factor de riesgo que implique la contaminación del aire o amenaza alguna a las comunidades que laboren o habiten en la zona, ni al ambiente, por las emisiones de los compuestos analizados a lo largo del estudio.

3.1.7.3 Ruido

La determinación de los niveles de presión sonora (NPS) en el Bloque de Perforación Exploratoria Cabrestero se realizó a partir de la recopilación de información primaria mediante la implementación de un plan de trabajo desarrollado durante 24 horas continuas. Durante el monitoreo se realizaron 14 mediciones, diurnas y nocturnas, distribuidos por todo el Bloque teniendo en cuenta la ubicación de los asentamientos humanos y las vías.

Tabla 9 Principales fuentes de emisión de ruido en el Bloque de Perforación Exploratoria Cabrestero

Fuente	Tipo de ruido	Características
Tránsito de Vehículos (Pesados y Livianos) y embarcaciones	Intermitente, frecuencias medias y altas.	Ruido generado por el tránsito de vehículos livianos y pesados, así como vehículos de trabajo como tractores y cosechadoras, sobre las vías y caminos dispuestos al interior del Bloque al igual que en las fincas dentro del área de influencia. De igual manera se incluye el tránsito de embarcaciones en los cuerpos de agua del Bloque.
Fauna local	Intermitente, frecuencias medias y bajas.	Ruido generado por la actividad de la fauna local del área, tanto silvestre como doméstica, representada para el horario diurno en su mayoría por ganado, bovino y porcino, perros, primates, aves e insectos, en tanto que para el nocturno principalmente por insectos y anfibios.
Actividades humanas	Intermitente, frecuencias medias y bajas	Ruido generado por actividades cotidianas como niños en las escuelas, actividades en las viviendas, entretenimiento (radio y/o televisión), actividades agrícolas y uso de maquinaria como motobombas tractor, combinada (cosechadora), entre otras.

3.2 MEDIO BIÓTICO

3.2.1 Ecosistemas terrestres

3.2.1.1 Flora

3.2.1.1.1.1 Coberturas vegetales y uso actual del suelo

Las coberturas vegetales y uso actual del suelo para el área de influencia directa se identificaron y describieron según la leyenda Nacional de coberturas de la tierra según metodología CORINE LAND COVER dando como resultado coberturas correspondientes a bosque de galería, Arbustal, pastos limpios, territorios agrícolas, cuerpos de agua y zonas urbanizadas. Las coberturas de pastos naturales y manejados se unificaron en pastos limpios debido a la dificultad de separarlas cartográficamente, así mismo las áreas de cultivos permanentes y transitorios se unificaron en áreas de territorios agrícolas. El área que presenta mayor cobertura en el Bloque corresponde a la unidad de pastos con un 40.4% respecto al total del Bloque, seguido por bosque de galería con 33,4% (**Tabla 10**).

Tabla 10 Coberturas vegetales y uso actual del suelo presentes en el área de influencia indirecta del Bloque de Perforación Exploratoria Cabrestero.

Tipo de cobertura vegetal	Unidad de cobertura*	Área (ha)	Cobertura en el Bloque (%)	Descripción
Bosque	Bosque de Galería	4001,7	33,4	Representa aproximadamente el 23.5% de la cobertura total del Bloque de Perforacion Exploratoria Cabrestero y presenta dominancia estructural de las especies *Attalea insignis, Myrsine coriaceae, Vitex orinocense, Jacaranda obtusifolia, Myrcia obtusifolia, Myrcia subsessilis, Schefflera morototoni y Cassia mostacha.* Para el área de influecnia directa los bosques se sobre unidades geomorfológicas correspondientes a terrazas aluviales, aluviones recientes y sistemas meandriformes.
Áreas con vegetación herbacea y/o arbustiva	Arbustal	654,1	5,4	Comunidad vegetal dominado por elementos arbustivos regularmente distribuidos, los cuales forman un estrato de copas (dosel) discontinuo. En el área de influecnia directa del Bloque de Perforacion Exploratoria Cabrestero ocupan áreas de sucesión avanzada de pastos enrastrojados y bordes de bosque de galería en las cuales forma asociaciones con pastizales enmalezados y comparten algunas especies con borde de de bosques. En la cobertura de arbustos son comunes especies heliófitas como *Vismia macrophylla, Curatella americana, Cecropia engleriana y Caraipa* cf *llanorum*. Esta cobertura presenta tendencia a avanzar a etapas sucesionales boscosas bajo las condiciones ambientales propicias.
Pastos	Pastos limpios	4843,07	40,4	Comprende las tierras cubiertas por hierba densa de composición florística dominada principalmente por gramíneas de la familia Poaceae dedicadas a pastoreo permanente por un período de dos o más años. En el área de influencia directa se observan amplias áreas de pastizales asociadas a terrazas aluviales en las cuales se presentan especies manejadas de los géneros *Brachiaria,*

Tipo de cobertura vegetal	Unidad de cobertura*	Área (ha)	Cobertura en el Bloque (%)	Descripción
				Paspalum y *Pennisetum*, así como especies naturales (Pastos naturales) de los géneros *Axonopus, Rhynchospora y Scleria*.
	Pastos enmalezados o enrastrojados			Coberturas representadas por tierras con pastos y malezas conformando asociaciones de rastrojos, debido principalmente a la realización de escasas prácticas de manejo o la ocurrencia de procesos de abandono. Para el área de influencia directa se presentan asociaciones de especies de pastos limpios y Arbustal siendo difusa la delimitación cartográfica. Las especies dominantes de esta cobertura son *Davillia nítida, Hyptis brachyata y Mimosa* sp.
Territorios agrícolas	Cultivos permanentes	957,7	7,9	Para el área de influencia directa se presentan pequeñas zonas dedicadas a cultivos permanentes concentradas en su mayoría en las vegas de los ríos, en especial se reporta el cultivo de plátano (*Musa* sp).
	Cultivos transitorios			Se presentan cultivos transitorios de arroz con fines comerciales (*Oryza sativa*) en terrenos húmedos con drenaje lento, así mismo se presentan cultivos de tubérculos como la Yuca (*Manihot* sp.) en vegas de los ríos en área mínima y producción domestica pancoger.
Cuerpos de agua	Superficies de agua	1509,2	12,5	Cuerpos de agua permanentes, intermitentes y estacionales que comprenden lagunas, esteros, de agua dulce y cuerpos de agua en movimiento como ríos y canales.
Zonas urbanizadas	Tejido urbano continuo	14,5	0,12	Territorios cubiertos por infraestructura urbana y todos aquellos espacios verdes y redes de comunicación asociados a ella que configuran un tejido urbano.

3.2.1.2 Fauna

La fauna presente en el área del proyecto es difícil de establecer en su totalidad. Sin embargo, se pueden hacer aproximaciones a su estado actual mediante estudios puntuales o fuentes de información secundaria. Las unidades de vegetación del área como, Bosques de galería, Sabanas, rastrojos, pastizales y esteros, constituyen el hábitat para los diferentes elementos faunísticos, que en cercanía de asentamientos humanos han disminuido.

Con base a la información que se recopiló en campo junto con la obtenida mediante encuestas a la población, se establecieron las especies faunísticas presentes en el Bloque de Perforación Exploratoria Cabrestero de acuerdo al grupo taxonómico al cual pertenecen. Se obtuvieron registros específicos discriminados de la siguiente manera: Aves (109), Mamíferos (33), Anfibios (12), Reptiles (16).

3.2.2 Ecosistemas Acuáticos

En el área de influencia del proyecto encontramos tanto cuerpos de agua lénticos como lóticos, los cuales se encuentran identificados y georreferenciados más adelante en el **Capítulo 3**. A continuación se listan los principales cuerpos de agua lénticos y lóticos que se encuentran en el Bloque de Perforación Exploratoria Cabrestero.

Lóticos:

- Río Upía
- Río Meta
- Rio Túa
- Caño Mirriba
- Caño El Jobalito
- Caño El Boral

Lénticos

- Estero Santa Bárbara: Este estero se localiza principalmente en predios de la finca Santa Bárbara (E: 1156180 y N: 973900) al norte del Bloque. Este se ubica en la vereda Puerto Miriam en el municipio de Villanueva. El estero presenta un área aproximada de 1675 Ha y cuenta con un importante aporte de los canales de arroceras de la zona.
- Estero El Sinaí: Este estero se encuentra ubicado en el municipio de Villanueva, en la vereda de Puerto Miriam, al sur de la Finca El Sinaí (E: 1155328 y N: 973842). Este estero tiene un área aproximada de 188.131 m2. Presenta un nivel importante de intervención, particularmente de potrerización y actividad ganadera.
- Estero El Canal: Este estero se encuentra en predios de la finca Santa Bárbara ubicada en la vereda Puerto Miriam en el municipio de Villanueva.
- Estero La Fundación: El estero se encuentra ubicado en el municipio de Villanueva, al norte del corregimiento de Santa Helena de Upía, en predios de la finca La Fundación (E: 1156173 y N: 973897).
- Laguna de Santa Helena del Upía: Ubicada en este corregimiento a unos pocos metros del poblado. Su extensión supera las cinco hectáreas de los cuales una parte esta descubierta de vegetación y la otra la cubren especies forestales especificas del agua.
- Estero NN: Este estero se encuentra ubicado en la vereda Puerto Miriam, en el municipio de Villanueva. Se localiza en la parte norte del Bloque, al occidente de los esteros Santa Bárbara y El Canal, y al norte del caño Mirriba.

3.2.2.1.1.1 Índices y Bioindicadores

En los últimos años el concepto relativo a la calidad de las aguas ha evolucionado rápidamente de un enfoque puramente fisicoquímico a otro que integra todos los componentes del ecosistema; los análisis biológicos poseen la ventaja de hacer integraciones espaciales y temporales, realizar estudios de bioacumulación, dar respuesta a contaminaciones crónicas y puntuales, además de medir la degradación del hábitat.

Como se explicó en la sección de metodología, como una herramienta para establecer la calidad de los cuerpos de agua evaluados se aplicó el índice de diversidad de Shannon (H´), el índice de predominio de Simpson (D´) y el índice de uniformidad de Pielou (J). Aunque este índice es la cuantificación matemática del estado de diversificación de una comunidad sigue siendo materia de discusión.

En la **Tabla 11** se presentan los valores arrojados por estos índices (calculados a partir de los valores de composición y número de organismos, tabulados en el **Anexo 3.10**), para las

comunidades perifítica, planctónica y béntica. Los índices cuantitativos brindan una idea del estado de los cuerpos de agua evaluados; sin embargo, se deben tener en cuenta las diferentes comunidades que en conjunto se ven influenciadas por las diversas actividades a las cuales están sometidas.

Tabla 11 Diversidad y abundancia de Perifíton en los puntos de muestreo del Bloque de Perforación Exploratoria Cabrestero

Estación de muestreo	Comunidad Perifítica			Comunidad Fitoplanctónica			Comunidad Zooplanctónica			Comunidad Béntica		
	H´	D´	J	H´	D´	J	H´	D´	J	H´	D´	J
Caño Mirriba	2,14	0,85	0,84	0,98	0,55	0,39	1,89	0,84	0,97	1,84	0,78	0,84
Río Meta (1)	1,08	0,52	0,67	1,85	0,78	0,80	-	-	-	0,64	0,44	0,92
Río Upía	0,22	0,11	0,31	1,47	0,74	0,91	-	-	-	0,69	0,50	1,00
Caño El Boral	2,01	0,81	0,81	1,50	0,66	0,65	0,95	0,56	0,86	1,15	0,61	0,83
Río Meta (2)	1,85	0,83	0,95	1,15	0,61	0,83	-	-	-	0,94	0,57	0,85
Río Túa	1,74	0,79	0,90	2,12	0,84	0,80	1,56	0,78	0,97	1,24	0,67	0,90
Interpretación	**Valores H`** >3: Aguas limpias. 1-3: Aguas medianamente contaminadas. <1: Aguas intensamente contaminadas. **Valores D`** 0.5-1: Menor dominancia. 0-0.5: Mayor dominancia. **Valores J** 0.5-1: Uniformidad entre las especies.											

Fuente: MCS Consultoría y Monitoreo Ambiental, 2010

3.2.2.1.1.2 Comunidad íctica

Los peces constituyen uno de los grupos más diversos y abundantes de los vertebrados. Son organismos acuáticos que poseen estructuras más complejas y una serie de adaptaciones que les permiten vivir en todas partes del mundo. Representan un recurso muy importante dentro de los cuerpos de agua, tanto por sus interrelaciones ecológicas como por poseer importancia comercial.

Los resultados obtenidos fueron colectados de información primaria, por medio de comunicaciones personales con los habitantes de la zona y capturas encontradas en las muestras de la comunidad bentónica (**Anexo 3.10**). Se identificaron un total de 24 especies, distribuidas en los órdenes Characiformes, Perciformes, Gymnotiformes y Siluriformes, siendo los últimos los más representativos con 15 especies, equivalentes al 63% del total de la comunidad íctica reportada, seguido por los carácidos con el 29% (siete (7) especies).

3.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

El Bloque de perforación exploratoria Cabrestero corresponde a los municipios de Tauramena y Villanueva, veredas: Tunupe, Piñalito Alto, Puerto Miriam, Buenos Aires Bajo, Vegas del Upía y corregimiento de Santa Helena de Upía

La ocupación inicial de estas veredas e inspecciones corresponden a una colonización que se dio en los años 50 y 60 ya fuera por la violencia acaecida en el país que obligo a la población de las zonas andinas – básicamente - a desplazarse a lo que se conocía entonces co*mo territorios Nacionales* o por las políticas gubernamentales que impulsaban la “ampliación de la frontera agrícola”; es así que a esta región comienzan a llegar gentes de Cundinamarca, Boyacá, Santander, Huila, entre otros departamentos, y como en el resto de colonizaciones del país estableciendo “fundos” conforman sus fincas para desarrollar actividades económicas primero de subsistencia y luego produciendo productos para el comercio. Para los años 80 y 90 se presentan acontecimientos a nivel nacional como el narcotráfico y la presencia de autodefensas, que generan otro tipo de colonización la cual hace que muchos de los pobladores asentados en la región deban

irse o vender sus tierras a estos grupos, entonces se produce una apropiación de grandes extensiones de tierra por parte de estos.

En el área de influencia directa no se encuentran sistemas estructurados de servicios públicos ya que el abastecimiento individual de agua, no cuentan con toda la infraestructura requerida, especialmente con la parte del tratamiento de filtración y potabilización del agua, y que a la vez está directamente relacionado con el estado de salud-enfermedad de los pobladores del área de influencia, por tanto en ninguna de las veredas existe agua potable. La principal fuente de abastecimiento de las fincas de mediana y gran propiedad, es el agua subterránea, mediante la perforación de pozos profundos o aljibes. La evolución del sistema de abastecimiento, se da a través del paso de un aljibe a la perforación de pozos profundos y al uso de motobombas para su extracción, gracias a la gestión de la comunidad, de la administración local y departamental que implementaron proyectos de masificación del uso de pozos profundos

En cuanto al alcantarillado es un servicio que no está presente a nivel veredal, excepto la Inspección de Santa Helena de Upía, la cual posee este servicio pero no posee alcantarillado estas aguas van a pozos sépticos; en la vereda Tunupe tienen acueducto pero no funciona, sin embargo, tienen un alcantarillado y el vertimiento lo hacen a piscinas de oxidación. En cuanto al servicio de energía en las veredas y corregimientos que cuentan con El, es prestado por la Empresa de Energía del Casanare ENERCA. La cual presta el 66.66% de cubrimiento en las veredas y corregimiento del área de influencia directa, la cobertura en las veredas que cuentan con el servicio está entre el 95 y 100 %. Mientras que el servicio de telefonía fija no existe en ninguna de las veredas del área.

En cuanto a la estructura de la propiedad el mayor número de predios corresponde a minifundios, ya que en el área de influencia directa de un total de 292 predios, el 49.65% pertenece a minifundios, el 28.76% a la mediana propiedad y el 21.57% corresponde a latifundios, sin embargo debemos tener en cuenta que ese 21.57% de predios que son latifundios son los que más extensión de tierra tienen con menor número de propietarios y son los que podrían ser autosostenibles económicamente para sus propietarios, mientras que el 49.65% que corresponden a minifundios, donde es menor la extensión de tierra y mayor número de propietarios; estos no son económicamente autosuficientes y son sus propietarios quienes deben buscar sustento económico en otras actividades fuera de sus predios. La mediana propiedad si permite una sostenibilidad económica a sus propietarios aunque los datos del ítem sobre economía aclaran que en general los sistemas productivos utilizados son tradicionales y poco tecnificados que podrían estar dando cuenta de la baja productividad de sus tierras.

3.4 Paisaje.

Los sitios de interés paisajístico y elementos catalogados como significativos identificados al interior del Bloque están formados por elementos naturales, todos ellos relevantes apreciables y perceptibles. Por su valor ambiental y amparado en las normas reglamentarias, se destacan los cuerpos hídricos presentes al interior del Bloque, que por sus características de tipo social, ecológico y ambiental se consideran de gran importancia, además de constituir un recurso paisajístico se delimita como una unidad de paisaje por considerarse homogénea y diferente frente a las demás unidades identificadas, y por constituir una barrera clara entre otras unidades. Representan sitios de gran valor paisajístico debido a sus características ya que se pueden considerar como ecosistemas estratégicos a nivel regional, ya que presta diversos servicios de tipo ambiental para la comunidad directamente relacionada

4 DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

Los recursos naturales necesarios para el desarrollo de la actividad de perforación (tipos de recursos a aprovechar, cantidades de estos recursos, fuentes y/o áreas de disposición) dentro del Bloque Cabrestero se presentan en la **Tabla 12**

Tabla 12 Resumen general de los recursos naturales para el proyecto de perforación exploratoria Cabrestero

<table>
<tr><th>Recurso natural requerido</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td>Aguas Superficiales</td><td>
Como fuentes de captación se solicita la concesión de aguas superficiales de los cuerpos de agua enlistados a continuación. Se propone realizar la captación en los siguientes puntos con una movilidad de 50m, bajo las siguientes coordenadas:
<table>
<tr><th colspan="6">Coordenadas de captación</th></tr>
<tr><th rowspan="2">Punto</th><th rowspan="2">Fuente</th><th colspan="2">Coordenadas magna sirgas Bogotá</th><th rowspan="2">Sistema de captación</th><th rowspan="2">Caudal medio anual (m^3/s)</th></tr>
<tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Río Upía (1)</td><td>1147176</td><td>972823</td><td>Motobomba</td><td>478.4</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Río Upía (2)</td><td>1147880</td><td>970590</td><td>Motobomba</td><td>478.9</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Río Meta (1)</td><td>1149865</td><td>968116</td><td>Motobomba</td><td>1296.0</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Río Meta (2)</td><td>1164298</td><td>968998</td><td>Motobomba</td><td>1418.7</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Caño Mirriba</td><td>1153069</td><td>971194</td><td>Motobomba y/o Carrotanque</td><td>5.74</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Río Túa</td><td>1156300</td><td>973861</td><td>Motobomba</td><td>78.88</td></tr>
</table>
Fuente: Geocol Consultores S.A. 2010
Los requerimientos de agua por parte del proyecto se relacionan en la siguiente tabla, discriminando por tipo de uso.
<table>
<tr><th>Actividad</th><th>Uso</th><th>L/S</th><th>Total</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Construcción</td><td>Doméstico</td><td>0.3.</td><td rowspan="2">1.2</td></tr>
<tr><td>Industrial</td><td>0.8</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Perforación</td><td>Doméstico</td><td>0.5</td><td rowspan="2">3.0</td></tr>
<tr><td>Industrial</td><td>2.5</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Pruebas de Producción</td><td>Doméstico</td><td>0.5</td><td rowspan="2">3.0</td></tr>
<tr><td>Industrial</td><td>2.5</td></tr>
</table>
Fuente: Geocol Consultores S.A. 2010
</td></tr>
<tr><td>Aguas Subterráneas</td><td>Se solicita permiso para hacer exploración de aguas subterráneas con el fin de perforar pozos para hacer captación de aguas de uso doméstico e industrial en el eventual caso que las fuentes de agua superficial disminuyan su caudal durante la temporada seca. En caso de ser considerada como necesaria la perforación de un pozo se recomienda alcanzar como mínimo una profundidad aproximada de 25 metros, para llegar al nivel del acuífero libre semiconfinado, correlacionado con los pozos someros perforados.</td></tr>
<tr><td>Vertimientos</td><td>Para el vertimiento del agua residual industrial y doméstica se plantean las siguientes alternativas:
▪ Realizar vertimiento en las vías despavimentadas de acceso a las locaciones y en vías secundarias veredales en épocas de verano previo cumplimiento de todos los estándares exigidos en el Decreto 1594 de 1984.
▪ Realizar vertimiento por aspersión sobre áreas aledañas a las locaciones previo tratamiento y cumpliendo con los parámetros de los artículos 38 y 72 del Decreto 1594 de 1984. Dicho vertimiento estará supeditado al tipo de suelo, para tal propósito, se recomienda hacer el vertimiento por aspersión sobre la unidad de suelo QE1i, con la exclusión de las áreas de sensibilidad ambiental alta y con la zona catalogada como de amenaza alta por inundación, ubicada al oriente del Bloque. Esta selección se hace con base en la capacidad de infiltración de estos tipos de suelo (determinada mediante pruebas de percolación), el mapa de amenazas por inundación y en la sensibilidad ambiental (media), producto de la zonificación ambiental del presente estudio
▪ Realizar vertimiento directo a los siguientes cuerpos de agua, inmediatamente adyacente a los puntos de captación planteados, con una movilidad de 50m, bajo las siguientes coordenadas:</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Recurso natural requerido</th><th>Descripción</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">PUNTO</th><th rowspan="2">FUENTE</th><th colspan="2">COORDENADAS MAGNA SIRGAS BOGOTA</th></tr>
<tr><th>ESTE</th><th>NORTE</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Río Upía (1)</td><td>1147176</td><td>972823</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Río Upía (2)</td><td>1147880</td><td>970590</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Río Meta (1)</td><td>1149865</td><td>968116</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Río Meta (2)</td><td>1164298</td><td>968998</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Caño Mirriba</td><td>1153069</td><td>971194</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Río Túa</td><td>1156300</td><td>973861</td></tr>
</table>
Fuente: Geocol Consultores S.A. 2010
</td></tr>
<tr><td>Material de cantera o arrastre</td><td>En las actividades a desarrollar en el Bloque Exploratorio Cabrestero se requiere material de arrastre o cantera para la conformación de la capa de rodadura de las vías a construir o en su mantenimiento y en las obras que involucran concreto como son las placas, cellar, las alcantarillas, box coulvert, cunetas, desarenadores, entre muchas otras.
Para el Bloque Exploratorio se identificaron algunos sitios de extracción de material que puede servir para el afirmado de las vías.</td></tr>
<tr><td>Ocupación de Cauces</td><td>La ocupación de cauces se realizará para la construcción de vías de acceso a las locaciones e instalación de líneas de flujo que se requieran sobre caños, quebradas y afluentes menores. Se construirán estructuras que cumplan puntualmente con el drenaje del caudal particular. Las principales estructuras a construir o adecuar se describen a continuación haciendo referencia al drenaje a intervenir:
<table>
<tr><th colspan="5">Coordenadas de ocupación de cauce</th></tr>
<tr><th rowspan="2">Punto</th><th colspan="2">Coordenadas Magna Sirgas</th><th rowspan="2">Obra Propuesta</th><th rowspan="2">Observaciones</th></tr>
<tr><th>Este</th><th>Norte</th></tr>
<tr><td>1</td><td>1.153.614</td><td>972.053</td><td>Batea en concreto</td><td>Actualmente consta de un paso provisional en madera, Zona inundable abarca una longitud de aproximada de 35 metros</td></tr>
<tr><td>2</td><td>1.153.944</td><td>972.634</td><td>Alcantarilla Doble de 36”</td><td>Zona inundable</td></tr>
<tr><td>3</td><td>1.154.116</td><td>972.908</td><td>Alcantarilla sencilla de 36"</td><td>Actualmente existe solo tubería en malas condiciones expuestas a la intemperie, requiere su adecuación.</td></tr>
<tr><td>4</td><td>1.154.381</td><td>973.175</td><td>Alcantarilla doble de 36"</td><td>Zona Inundable</td></tr>
<tr><td>5</td><td>1.150.873</td><td>971.860</td><td>Alcantarilla doble de 36"</td><td>Se requiere la obra para poder permitir el paso de vehículos por la vía, zona inundable</td></tr>
<tr><td>6</td><td>1.150.884</td><td>973.147</td><td>Pontón</td><td>En este punto existe un pontón en lámina metálica sobre el caño que sale del estero La Fundación y llega al Mirriba, requiere una adecuación de un pontón más resistente y con mayor altura debido a los niveles de inundación presentados en la zona.</td></tr>
</table>
Fuente: Geocol Consultores S.A. 2010
</td></tr>
</table>

Recurso natural requerido	Descripción
Aprovechamiento Forestal	Se solicita permiso de aprovechamiento forestal dentro del Bloque Cabrestero, según las coberturas existentes y las actividades que se desarrollen, para la construcción de las locaciones y vías de acceso. Se considera necesaria la remoción de cobertura vegetal leñosa con un volumen mayor a 20m^3. A continuación, se estima el volumen a remover por hectárea y volumen calculado para 4.5 hectáreas.

Especie	Volumen Total (m^3/Ha)	Volumen Comercial (m^3/Ha)
Acrocomia aculeata (Jacq) Mart.	2,285	1,842
Aiphanes aculeata Willd.	0,036	0,021
Andira torotesticulata	0,036	0,014
Aniba sp.	4,036	2,204
Attalea insignis (Mart) Kuntze	48,242	36,454
Caraipa af llanorum	0,507	0,113
Caraipa sp.	0,108	0,038
Casearia af arborea	0,049	0,039
Cassia cf mostacha	10,338	3,982
Cecropia engleriana Sm.	1,536	0,736
Cedrela odorata	7,895	5,979
Ceiba pentandra	3,850	1,424
Cochlospermum af orinocense (H.B.K.) Steud	2,728	1,362
Copaifera pubiflora Benth	3,515	0,399
Cordia sp.	1,355	0,736
Crescentia sp.	0,978	0,529
Croton af cuneatus	0,852	0,128
Curatella americana L.	1,446	0,343
Ficus insipida Willd.	0,127	0,115
Genipa caruto	0,406	0,164
Guarea guidonia	1,882	0,161
Guazuma ulmifolia Lam.	2,055	1,159
Hirtela sp.	3,744	2,120
Hymenaea courbaril L.	4,725	2,363
Inga edulis mart.	0,378	0,199
Iryanthera sp.	0,229	0,172
Iryanthera ulei	10,549	8,317
Jacaranda obtusifolia	7,661	2,374
Luehea seemanii	0,092	0,028
Mabea cf nitida	1,928	1,340
Macrolobium af sclerocalxy	6,354	4,548
Matisia sp.	0,036	0,018
Mfsp 1	0,057	0,010
Mfsp 2	0,044	0,005
Miconia sp.	0,076	0,013
Myrcia sp.	0,356	0,200
Myrcia subsessilis	2,378	1,308
Myrsine coriaceae (Sw.) R. Br.	10,933	7,094
Nectandra af cuspidata	0,822	0,533
Nectandra sp.	0,036	0,021
Ochroma pyramidale	0,966	0,773
Oxandra sp.	0,298	0,239
Pachira quinata	2,318	1,061

Recurso natural requerido	Descripción

	Pithecellobium latifolium (L.) Benth	0,052	0,009
	Pseudolmedia rigida	0,124	0,026
	Pterocarpus acapulcensis Rose	0,315	0,111
	Sapium marmieri	0,310	0,232
	Schefflera morototoni	7,247	4,350
	Simira cordifolia Hook f.	0,580	0,254
	Siparuna guianensis	0,036	0,009
	Spondias mombin	3,577	2,241
	Spondias sp.	5,090	3,725
	Stryphnodendron sp.	1,761	0,515
	Tabebuia chrysantha Dugand	0,505	0,209
	Tapiria guianensis Aubl.	0,104	0,069
	Terminalia amazonia (Gmell) Exell.	0,420	0,105
	Terminalia sp.	5,630	1,020
	Virola carinata	0,129	0,032
	Vismia macrophylla H.B.K.	0,575	0,460
	Vitex orinoquensis H.B.K.	7,397	2,564
	Vochysia lehmannii Hier.	0,517	0,068
	Xylopia aromatica (Lam) Mart.	4,504	1,975
	Xylopia ligustrifolia Dun.	0,129	0,081
	Zanthoxylum rhoifolium Lam.	0,990	0,531

Fuente: Geocol Consultores S.A. 2010

Aire	Las principales fuentes de afectación atmosférica que pueden darse durante el proyecto son: la planta de energía y motores de combustión interna. Las emisiones son: Partículas, Monóxido de Carbono, Dióxido de Carbono, Hidrocarburos no quemados o parcialmente oxidados, debido a una combustión incompleta, Óxidos de Nitrógeno y Azufre. Los niveles de ruido que se pueden producir durante la perforación están entre los 60 a los 100 decibeles, siendo los de mayor orden los producidos sobre la mesa rotaria y los producidos por los generadores de energía.

5 EVALUACIÓN AMBIENTAL

Dentro del proceso de evaluación se considera la dinámica actual de los elementos del medio ambiente que están siendo afectados por las actividades que se desarrollan actualmente en la región (escenario sin proyecto); de igual forma se identifican los posibles impactos que se causarían por la ejecución del proyecto (escenario con proyecto), mediante la evaluación de los impactos sobre los componentes físico, biótico y social.

Para el escenario sin proyecto, se utilizó una metodología AD – HOC, donde se realizó una caracterización de la problemática ambiental actual de la zona y la identificación cualitativa de los impactos producidos por las actividades desarrolladas en la zona en cada uno de los elementos ambientales.

Para el escenario con proyecto, se empleó una adaptación a la Metodología RAM, la cual se contempla dentro de los procedimientos para la identificación y evaluación de aspectos e impactos ambientales ECOPETROL S.A, 2003

5.1 Escenario sin proyecto

A partir de la revisión de los estudios disponibles sobre la situación actual de los componentes ambientales del área de influencia, la elaboración de la línea base ambiental y la verificación en campo, se realizó la identificación de todas las actividades que actualmente ejercen presiones sobre el medio y que durante los próximos años, seguirán causando deterioro ambiental (**Tabla 13**)

Tabla 13 Identificación de Impactos Derivados de las Actividades Actuales Desarrolladas en el Área de Influencia del Bloque Cabrestero

Componente	Impacto	Actividad						
		Industria petrolera	Practicas ganaderas	Prácticas agrícolas	Manejo y disposición de los residuos sólidos	Disposición de los residuos líquidos	Tala, quema y extracción maderera	Caza y pesca
ABIÓTICO	Activación y generación de procesos erosivos	■	■	■			■	
	Cambio de propiedades físicas y químicas del suelo	■	■	■		■	■	
	Cambio en las propiedades microbiológicas del suelo		■	■		■	■	
	Compactación del suelo	■	■	■	■		■	
	Perdida de la capa orgánica		■	■			■	
	Cambios de uso en el suelo	■	■	■			■	
	Contaminación del suelo por variables antrópicas				■	■		
	Alteración de cauce		■	■			■	
	Deterioro de la calidad bacteriológica de cuerpos de agua	■	■			■		
	Deterioro de la calidad fisicoquímica de los cuerpos de agua	■	■			■		
	Disminución en la disponibilidad de Aguas Subterráneas		■					
	Presión sobre el recurso hídrico	■	■	■			■	
	Alteración de la calidad del aire	■			■		■	
	Aumento de emisiones de gases a la atmósfera	■			■		■	
	Aumento de emisiones de material particulado	■			■		■	
	Aumento de radiación térmica	■					■	
	Incremento de niveles de ruido	■						
BIOTICO	Alteración de hábitats naturales	■	■	■	■	■	■	■
	Disminución de fauna silvestre	■	■				■	■
	Fragmentación de zonas boscosas	■					■	
	Migración y/o Ahuyentamiento temporal de especies faunísticas	■					■	■
	Pérdida de la cobertura vegetal	■					■	
	Interrupción de corredores de movimiento	■					■	■
HIDRICO	Alteración de hábitats acuáticos, extinción de especies y afectación de poblaciones.	■				■	■	■
SOCIOECONÓMICO	Afectación en áreas de valor histórico y cultural	■						
	Aumento de focos infectocontagiosos				■	■		
	Aumento de ingresos familiares	■	■	■			■	
	Aumento de riesgos de enfermedades	■			■	■		
	Aumento en la demanda de servicios públicos	■					■	
	Conflictos por el inadecuado manejo de los recursos naturales	■	■	■	■	■	■	■
	Deterioro de la malla vial	■						
	Generación de empleo		■	■				
PAISAJE	Alteración general de la calidad del paisaje	■	■	■	■		■	

Fuente: Geocol Consultores S.A., 2010.

Escenario con proyecto

La definición de los criterios de evaluación y la ponderación de los mismos, para determinar la importancia de los impactos, se realizó a través de una matriz en la cual se relacionan las acciones del proyecto que pueden causar alteraciones a los componentes del medio físico, biótico y social afectados, complementado mediante los distintos criterios de valoración del impacto propuestos en los términos de referencia del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

En la **Tabla 14** se presenta la calificación de la significancia de los aspectos ambientales identificados para cada una de las actividades asociadas a la perforación exploratoria en el Bloque Cabrestero.

Tabla 14 Identificación de etapas, actividades y aspectos correspondientes al proyecto de perforación exploratoria del bloque Cabrestero

Etapa	Actividad	Aspecto ambiental	Impactos ambientales	Significancia
GESTIÓN SOCIAL	Información y Comunicación	Exposición de objetivos y alcances del proyecto	Generación de falsas expectativas en la comunidad por desconocimiento del proyecto	8
			Generación de conflictos locales y comunitarios	
			Aumento temporal de población flotante por expectativas de empleo	
	Contratación de personal	Selección de personal y servicios de terceros	Aumento temporal de población flotante	4
			Generación de expectativas en la comunidad	
			Generación conflictos locales y comunitarios	
			Fortalecimiento de las organizaciones comunitaria	
		Contratación de mano de obra y servicios a terceros	Generación de procesos migratorios	12
			Generación expectativas en la comunidad	
			Generación de empleo	
			Aumento en los ingresos familiares	
			Cambio en las actividades productivas tradicionales	
			Variación en la economía local	
		Educación y capacitación al personal	Generación expectativas en la comunidad	12
			Mejoramiento de nivel de conocimiento en aspectos ambientales, culturales y de seguridad industrial	
	Ejecución Plan de Inversión Social	Implementación proyectos de inversión social	Desarrollo de proyectos de inversión social y ambiental en un sector del área de influencia	12
			Mejoramiento puntual de la calidad de vida en un sector del área de influencia	
			Mejoramiento puntual de infraestructura de servicios en un sector del área de influencia	
			Expectativas de la comunidad acerca de la Inversión Social	
			Generación conflictos locales y comunitarios	
			Mejoramiento del nivel de conocimiento en aspectos ambientales	
			Fortalecimiento en el desempeño de entidades locales.	
			Fortalecimiento de las organizaciones comunitarias	
			Fortalecimiento en el apoyo y desarrollo de proyectos ambientales y comunitarios.	
CONSTRUCCIONES	Construcción,	Demanda de mano de	Generación de empleo	12

Etapa	Actividad	Aspecto ambiental	Impactos ambientales	Significancia
Y ADECUACIONES CIVILES	adecuación y mantenimiento de Vías de acceso, locaciones	obra y servicios de terceros	Aumento de ingresos familiares	
			Variación en la economía local	
		Movilización de personal, equipo y materiales	Aumento de emisiones de material particulado	12
			Aumento de emisiones de gases a la atmósfera	
			Incremento en los niveles de ruido	
			Migración y/o Ahuyentamiento temporal de especies faunísticas	
			Incremento de riesgos de accidentes	
			Generación de expectativas y conflictos en la comunidad	
			Afectación a la infraestructura social causada por el tráfico de maquinaria pesada	
		Funcionamiento del campamento	Deterioro en la calidad del suelo	12
			Deterioro de la calidad del agua	
			Presión sobre el recurso hídrico	
	Construcción, adecuación y mantenimiento de Vías de acceso, locaciones	Corte y retiro de la capa vegetal	Cambio de la calidad del suelo	15
			Cambio en el uso del suelo	
			Pérdida de capa orgánica del suelo	
			Activación y generación de procesos erosivos	
			Modificación de la calidad visual del paisaje	
			Cambios en la morfología del paisaje	
			Pérdida de cobertura vegetal	
			Fragmentación de zonas boscosas	
			Alteración de hábitats naturales	
			Disminución de fauna silvestre	
			Interrupción de corredores de movimiento	
			Migración y/o Ahuyentamiento temporal de especies faunísticas	
			Alteración puntual de la fauna edáfica	
			Incremento en el riesgo de accidentes	
			Generación de conflictos por el uso de la tierra	
			Afectación a áreas de valor histórico y cultural	
		Disposición de residuos vegetales	Modificación de la calidad visual del paisaje	12
			Cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo	
		Movimiento de Tierras (Rellenos con material de préstamo)	Cambio en propiedades fisicoquímicas del suelo	15
			Cambio en el uso del suelo	
			Activación y generación de procesos erosivos	
			Modificación de la calidad visual del paisaje	
			Aumento de emisiones de material particulado	
			Incremento en los niveles de ruido	
			Incremento temporal de la turbidez del agua	
			Cambio en las propiedades fisicoquímica del agua superficial	
			Cambio de propiedades fisicoquímica del agua subterránea	
		Movimiento de Tierras (Rellenos con material de préstamo)	Alteración de hábitats naturales	
			Disminución de fauna silvestre	
			Interrupción de corredores de movimiento	
			Migración y/o Ahuyentamiento temporal de especies faunísticas	
			Incremento de riesgos de accidentes	
			Afectación de áreas de valor histórico y cultural	
	Construcción, adecuación y mantenimiento de	Manejo del material	Cambio en las propiedades fisicoquímica del	12

Etapa	Actividad	Aspecto ambiental	Impactos ambientales	Significancia
CONSTRUCCIONES Y ADECUACIONES CIVILES	Vías de acceso, locaciones	para relleno	agua superficial	
			Interrupción del flujo natural de los cuerpos de agua	
			Alteración de la calidad del aire	
		Cruce de cuerpos de agua	Presión sobre el recurso hídrico	15
			Alteración de cauces	
			Interrupción del flujo natural de los cuerpos de agua	
			Incremento en el apotte de sedimentos a cuerpos de agua	
			Cambio en las propiedades fisicoquímica del agua superficial	
			Cambio en propiedades fisicoquímicas del suelo	
			Modificación de la calidad visual del paisaje	
			Generación de conflictos por el inadecuado manejo de los recursos naturales	
		Disposición de Residuos Sólidos	Cambio en propiedades fisicoquímicas del suelo	10
			Cambio en el uso del suelo	
			Modificación de la calidad visual del paisaje	
			Alteración de la calidad del aire	
		Disposición de Residuos Líquidos	Cambio de propiedades fisicoquímica del agua superficial	12
			Alteración de la composición poblacional de hidrobiota	
	Montaje de equipo de perforación e instalación de facilidades de las Plataformas de Perforación	Compra de materiales e insumos	Aumento de ingresos familiares	15
			Variación en la economía local	
		Movilización y transporte de Equipos, Materiales e Insumos	Alteración de la calidad del aire	15
			Incremento en los niveles de ruido	
			Afectación a la infraestructura social causada por el tráfico de maquinaria pesada	
			Incremento de riesgos de accidentes	
			Generación conflictos locales y comunitarios	
		Acondicionamiento de campamento y demás facilidades de apoyo Acondicionamiento de campamento y demás facilidades de apoyo	Cambio en propiedades fisicoquímicas del suelo	6
			Cambio en el uso del suelo	
			Modificación de la calidad visual del paisaje	
			Presión sobre el recurso hídrico	
			Cambio en las propiedades fisicoquímica del agua subterránea	
			Incremento de riesgos de accidentes	
	Montaje de equipo de perforación e instalación de facilidades de las Plataformas de Perforación	Instalación sistema de captación	Cambio en propiedades fisicoquímicas del suelo	12
			Cambio en el uso del suelo	
			Modificación de la calidad visual del paisaje	
			Presión sobre el recurso hídrico	
			Alteración de cauces	
			Cambio en las propiedades fisicoquímica del agua superficial	
			Afectación a la infraestructura social causada por el tráfico de maquinaria pesada	
			Incremento de riesgos de accidentes	
			Generación de conflictos con usuarios de la fuente de captación	
		Disposición de residuos líquidos	Cambio en propiedades fisicoquímicas del suelo	12
			Cambio en el uso del suelo	
			Alteración de la calidad del aire	

Etapa	Actividad	Aspecto ambiental	Impactos ambientales	Significancia
			Presión sobre el recurso hídrico	
			Cambio en las propiedades fisicoquímica del agua superficial	
			Cambio de la calidad bacteriológica del agua subterránea	
			Cambio de propiedades fisicoquímica del agua subterránea	
			Alteración de la composición poblacional de hidrobiota	
			Aumento de focos infectocontagiosos	
			Aumento en el riesgo de enfermedades	
		Disposición de residuos sólidos	Cambio en el uso del suelo	12
			Cambio en las propiedades fisicoquímicas del suelo	
			Modificación de la calidad visual del paisaje	
			Alteración de la calidad del aire	
			Cambio en las propiedades fisicoquímica del agua superficial	
			Cambio en las propiedades fisicoquímica del agua subterránea	
			Alteración de la composición poblacional de hidrobiota	
			Aumento de focos infectocontagiosos	
			Aumento en el riesgo de enfermedades	
PERFORACIÓN Y PRUEBAS DE PRODUCCIÓN	Preparación y manejo de lodos de perforación	Captación y Conducción de Agua	Alteración de la calidad del aire	15
			Incremento en los niveles de ruido	
		Uso de agua	Presión sobre el recurso hídrico	15,0
		Vertimiento de residuos líquidos	Preocupación por parte de la comunidad acerca del manejo de los recursos naturales	15,0
			Generación de conflictos con la comunidad	
			Alteración de la composición poblacional de hidrobiota	
			Presión sobre el recurso hídrico	
			Cambio de la calidad bacteriológica del agua subterránea	
	Preparación y manejo de lodos de perforación	Uso de productos químicos	Cambio de propiedades fisicoquímica del agua superficial	8
			Cambio de la calidad bacteriológica del agua subterránea	
			Cambio en propiedades fisicoquímicas del suelo	
			Incremento de riesgos de accidentes	
			Aumento de riesgos de enfermedades	
	Funcionamiento del campamento	Generación de residuos	Cambio en propiedades fisicoquímicas del suelo	15
			Cambio en las propiedades fisicoquímicas del agua	
		Uso de agua	Presión sobre el recurso hídrico	10
	Manejo de cortes de perforación	Disposición cortes perforación	Cambio en propiedades fisicoquímicas del suelo	15
			Presión sobre el recurso hídrico	
		Uso de productos químicos	Cambio en propiedades fisicoquímicas del suelo	15
			Cambio de propiedades fisicoquímica del agua superficial	
			Cambio de la calidad fisicoquímica del agua subterránea	
			Incremento de riesgos de accidentes	
			Aumento de riesgos de enfermedades	

Etapa	Actividad	Aspecto ambiental	Impactos ambientales	Significancia
PERFORACIÓN Y PRUEBAS DE PRODUCCIÓN	Operación de equipo de perforación	Demanda de mano de obra y servicios de terceros	Aumento de ingresos familiares	15
			Variación en la economía local	
		Captación y conducción de agua	Presión sobre el recurso hídrico	15
			Cambio de las propiedades fisicoquímica del agua superficial	
			Generación de conflictos con usuarios de la fuente de captación	
		Manejo y operación del sistema de perforación	Alteración de la calidad del aire	15
			Incremento en los niveles de ruido	
			Modificación de la calidad visual del paisaje	
			Migración y/o Ahuyentamiento temporal de especies faunísticas	
			Incremento en el riesgo de accidentes	
			Generación conflictos locales y comunitarios (por niveles de ruido)	
	Instalación y operación de equipo para las pruebas de producción	Movilización y transporte de maquinaria y equipos Movilización y transporte de maquinaria y equipos	Migración y/o Ahuyentamiento temporal de especies faunísticas	8
			Afectación a la infraestructura social causada por el tráfico de maquinaria pesada	
			Generación expectativas y conflictos con la comunidad	
			Alteración de la calidad del aire	
			Incremento en los niveles de ruido	
			Incremento de riesgos de accidentes	
			Generación conflictos locales y comunitarios	
		Toma de Registros	Cambio en propiedades fisicoquímicas del suelo	8
			Alteración de la calidad del aire	
			Aumento de niveles de radiación	
			Incremento en los niveles de ruido	
			Cambio en las propiedades fisicoquímica del agua superficial	
			Incremento de riesgos de accidentes	
			Aumento en el riesgo de exposición a agentes radiactivos	
			Aumento de riesgos de enfermedades	
		Funcionamiento de la Tea o quemador	Alteración de la calidad del aire	10
			Incremento en los niveles de ruido	
			Conflictos por el inadecuado manejo de los recursos naturales	
			Aumento de radiación térmica	
		Transporte de hidrocarburos	Cambio en propiedades fisicoquímicas del suelo	15
			Cambio en las propiedades fisicoquímica del agua superficial	
			Generación conflictos locales y comunitarios	
			Generación expectativas en la comunidad	
			Presencia de grupos armados ilegales	
			Incremento de riesgos de accidentes	
		Disposición de residuos líquidos	Cambio en propiedades fisicoquímicas del suelo	15
			Cambio de las propiedades fisicoquímica del agua superficial	
			Cambio de las propiedades fisicoquímica del agua subterránea	
			Alteración de la composición poblacional de hidrobiota	

Etapa	Actividad	Aspecto ambiental	Impactos ambientales	Significancia
PERFORACIÓN Y PRUEBAS DE PRODUCCIÓN			Aumento de riesgos de enfermedades	
		Disposición de residuos sólidos	Cambio en propiedades fisicoquímicas del suelo	15
			Modificación de la calidad visual del paisaje	
			Cambio de las propiedades fisicoquímica del agua superficial	
			Cambio de las propiedades fisicoquímica del agua subterránea	
			Aumento de riesgos de enfermedades	
	Construcción de la línea de flujo Construcción de la línea de flujo	Corte y retiro de cobertura vegetal	Pérdida de cobertura vegetal	20
			Cambio en el uso del suelo	
			Activación y generación de procesos erosivos	
			Afectación a áreas de valor histórico y cultural	
		Prueba hidrostática y pruebas radiográficas	Disminución en la disponibilidad de agua	12
			Cambio de las propiedades fisicoquímica del agua superficial	
			Alteración de la composición poblacional de hidrobiota	
			Generación conflictos locales y comunitarios	
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO	Retiro de Estructura de Taladro e Instalaciones	Demanda de Mano de obra y servicios de terceros	Generación de empleo	12
			Aumento de ingresos familiares	
			Variación en la economía local	
		Desmontaje de facilidades y taladro	Recuperación de la calidad visual paisajística	10
			Incremento de riesgos de accidentes	
		Limpieza final	Recuperación de la calidad visual paisajística	10
			Incremento de riesgos de accidentes	
		Disposición de residuos sólidos	Cambio en propiedades fisicoquímicas del suelo	12
			Modificación de la calidad visual del paisaje	
			Aumento de emisiones de gases a la atmósfera	
			Aumento de emisiones de material particulado	
			Presión sobre el recurso hídrico	
			Cambio en las propiedades fisicoquímica del agua superficial	
			Conflictos por el inadecuado manejo de los recursos naturales	
	Abandono de pozos	Disposición de residuos sólidos	Cambio en propiedades fisicoquímicas del suelo	12
			Modificación de la calidad visual del paisaje	
			Aumento de emisiones de gases a la atmósfera	
			Aumento de emisiones de material particulado	
			Presión sobre el recurso hídrico	
			Cambio en las propiedades fisicoquímica del agua superficial	
			Conflictos por el inadecuado manejo de los recursos naturales	
		Recuperación y revegetalización de áreas intervenidas	Recuperación de la calidad del suelo	12
			Recuperación del uso del suelo	
			Recuperación de propiedades fisicoquimicas del suelo	
			Recuperación de la calidad visual paisajística	
			Recuperación y establecimiento de la cobertura vegetal	
			Incremento de riesgos de accidentes	
	Clausura sistemas tratamiento	Disposición de residuos sólidos	Cambio en propiedades fisicoquímicas del suelo	12
			Cambio de las propiedades fisicoquímica del agua superficial	

Etapa	Actividad	Aspecto ambiental	Impactos ambientales	Significancia
DESMANTELAMIENTO Y ABANDONO		Vertimiento de residuos líquidos	Alteración de la composición poblacional de hidrobiota	12
	Restauración ambiental del Entorno	Obras de control de erosión y recuperación de áreas intervenidas	Recuperación de la calidad del suelo	16
			Recuperación del uso del suelo	
			Recuperación de propiedades fisicoquímicas del suelo	
			Recuperación de la calidad visual paisajística	
			Control de procesos geomorfodinámicos pre-existentes	16
			Recuperación y establecimiento de la cobertura vegetal	
			Incremento de riesgos de accidentes	
	Restauración ambiental del Entorno	Revegetalización de áreas afectadas	Recuperación de la calidad del suelo	20
			Recuperación del uso del suelo	
			Recuperación de propiedades fisicoquímicas del suelo	
			Restauración de la geomorfología del sector	
			Recuperación de la calidad visual paisajística	
			Control de procesos geomorfodinámicos pre-existentes	
			Recuperación y establecimiento de la cobertura vegetal	
			Recuperación y establecimiento de la fauna edáfica	
			Incremento de riesgos de accidentes	
	Liquidación de personal Contratado	Terminación de contratos	Disminución de ingresos familiares para el personal contratado	15
			Disminución de ingresos para la economía del sector	
			Variación en la economía local	
			Reactivación de la economía fundamentada en las actividades productivas tradicionales del sector	

**** Los impactos en rojo corresponden a los impactos positivos que se pueden presentar por la perforación exploratoria en el Bloque** Cabrestero

Fuente: Geocol Consultores S.A., 2010.

6 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

Los resultados de la zonificación de manejo permiten establecer que el 49,91% (6031,86has) del área es suceptible a la intervención, el 30,20% (3687,26has) de intervención con restricción y el 20,39% (2489,30has) son de exclusión para el desarrollo del proyecto. En la **Tabla 15** se presentan las consideraciones más relevantes para la zonificación de manejo.

Tabla 15 Zonificación de manejo de las actividades de desarrollo del Bloque Cabrestero

Categoría de manejo de la actividad	Área total		Elemento ambiental	Descripción de la categoría de manejo
	Área (has)	% Área		
Área de exclusión	2489.30	20.39	Asentamientos Humanos, centros educativos, Viviendas y centros de salud	La construcción de plataformas, líneas de flujo, estaciones o cualquier infraestructura asociada con la actividad petrolera queda excluida dentro de estos elementos ambientales, guardando un margen de 100 metros a su alrededor.
			Aljibes y pozos de agua	
			Nacederos	

Categoría de manejo de la actividad	Área total		Elemento ambiental	Descripción de la categoría de manejo
	Área (has)	% Área		
			Esteros	
			Cuerpos de agua y su franja protectora de 50m medidos respecto a la cota máxima de inundación	La construcción de plataformas queda excluida en este elemento dada su sensibilidad ambiental e importancia social. La construcción de líneas de flujo y vías de acceso, deberá realizarse minimizando los cortes de vegetación y el aporte de sedimentos a los cauces, así como evitando la generación de procesos erosivos e inestabilidad de los cauces
Intervención con restricción	3687.26	30.20	Bosque de galería	La construcción de plataformas queda excluida en este elemento dada su sensibilidad ambiental e importancia social. La construcción de líneas de flujo y vías de acceso, deberá realizarse minimizando los cortes de vegetación
			Infraestructura vial	La construcción de plataformas, líneas de flujo y vías de acceso se realizará teniendo en cuenta las medidas de manejo y restricciones ambientales establecidas en el Plan de Manejo.
			Sitios con potencial arqueológico	
			Infraestructura de servicios	
			Infraestructura petrolera	
			Llanura aluvial	
			Rastrojo	
Susceptibles de intervención	6031.86	49.41	Pastos	Se desarrollarán todas las actividades del proyecto de acuerdo con la implementación de medidas de manejo ambiental acordes a los impactos generados.
			Cultivos	
			Planicie aluvial	

Fuente: Geocol Consultores S.A. 2010

7 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

En este capítulo se tratan los aspectos relacionados con las medidas de manejo a implementarse en la actividad de Perforación Exploratoria en el Bloque Cabrestero. Se presenta el conjunto de programas, proyectos y actividades, necesarios para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos generados por los proyectos de perforación en las diferentes etapas los cuales se identificaron y se ponderaron en la Evaluación Ambiental. Para cada impacto identificado, se identificó un programa y/o proyecto como medida de manejo.

Tabla 16 Programas de Manejo Ambiental

Programa	Ficha		Aplica	
Medio Abiótico			Si	No
Manejo del Suelo	1	Manejo y Disposición de Materiales Sobrantes	X	
	2	Manejo de Taludes	X	
	3	Manejo Paisajístico	X	
	4	Manejo de Áreas de Préstamo Lateral	X	
	5	Manejo de Materiales de Construcción	X	
	6	Manejo de Residuos Líquidos	X	
	7	Manejo de Escorrentía	X	
	8	Manejo de Residuos Sólidos y Especiales	X	
Manejo del Recurso Hídrico	10	Manejo de Cruces de Cuerpos de Agua	X	
	11	Manejo de la Captación	X	
Manejo de Recurso Aire	12	Manejo de Fuentes de Emisiones y Ruido	X	
Compensación para el Medio Abiótico	13	Proyecto de recuperación de Suelos	X	
	14	Proyecto de Compensación asociado al Recurso	X	

Programa	Ficha		Aplica	
		Hídrico		
Medio Biótico				
Manejo del Suelo	15	Manejo de Remoción de Cobertura Vegetal y Descapote	**X**	
	16	Manejo de Flora	**X**	
	17	Manejo de Fauna	**X**	
	18	Manejo del Aprovechamiento Forestal	**X**	
Protección y Conservación de Hábitats	19	Programa de protección y conservación de hábitats	**X**	
Revegetalización	20	Programa de revegetalización	**X**	
Manejo del Recurso Hídrico	21	Programa de manejo del recurso hídrico	**X**	
Conservación de Especies Vegetales y Faunísticas	22	Programa de conservación de especies vegetales y faunísticas en peligro crítico, en veda o aquellas que no se encuentren registradas dentro del inventario nacional o que se cataloguen como especies no identificadas	**X**	
Compensación para el Medio Biótico	23	Compensación por Aprovechamiento de la Cobertura Vegetal	**X**	
	24	Compensación por afectación paisajística	**X**	
	25	Compensación por fauna y flora	**X**	
Medio Socioeconómico				
Manejo Socioeconómico	26	Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto	**X**	
	27	Información y participación comunitaria	**X**	
	28	Reasentamiento de la población Afectada		**X**
	29	Apoyo a la capacidad de gestión institucional	**X**	
	30	Capacitación, educación y concientización a la comunidad aledaña al proyecto	**X**	
	31	Contratación de mano de obra local	**X**	
	32	Arqueología preventiva	**X**	
Compensación Social	33	Compensación social	**X**	

Fuente: Geocol Consultores S.A., 2010.

8 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PROYECTO

El Programa de Seguimiento y Monitoreo describe el conjunto de metodologías y herramientas mediante las cuales se pretende identificar cualquier tipo de impacto, sea positivo o negativo, a que están sometidos los elementos del medio (abiótico, biótico y socioeconómico), a medida que se vayan cumpliendo las diferentes etapas del proyecto, con el fin de tomar las medidas de manejo pertinentes para conservar los ecosistemas presentes en el área de interés. La **Tabla 17,** presenta un resumen de estructura del programa de seguimiento y monitoreo a implementar para el área de interés Bloque Cabrestero.

Tabla 17 Estructura de los Programas de Seguimiento y Monitoreo para el Área de Interés Bloque Cabrestero

Medio ambiental	Ficha	Elemento	Aplicación	
			Si	No
ABIÓTICO	SM-1	Aguas residuales y corrientes receptoras	**X**	
	SM-2	Aguas subterráneas	**X**	
	SM-3	Emisiones atmosféricas, calidad de aire y ruido	**X**	
	SM-4	Suelo	**X**	
	SM-5	Sistemas de manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos	**X**	

Medio ambiental	Ficha	Elemento	Aplicación	
			Si	No
BIÓTICO	SM-6	Flora y fauna (endémica, en peligro de extinción o vulnerable, entre otras)	X	
	SM-7	Humedales o zonas húmedas	X	
	SM-8	Recursos hidrobiológicos	X	
	SM-9	Programas de revegetalización y/o reforestación	X	
SOCIOECONÓMICO	SM-10	Manejo de los impactos sociales del proyecto	X	
	SM-11	Efectividad de los programas del plan de gestión social	X	
	SM-12	Conflictos sociales generados durante las diferentes etapas del proyecto	X	
	SM-13	Atención de inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades	X	
	SM-14	Participación e información oportuna de las comunidades	X	
	SM-15	Componente Arqueológico	X	

FUENTE: Geocol Consultores S.A., 2010

9 PLAN DE CONTINGENCIA

Para la ejecución de las actividades del proyecto, se plantea la necesidad de desarrollar un plan estratégico, operativo o de acción e informativo, que permitan a las empresas contratistas estar preparadas para atender las posibles emergencias que se puedan presentar, asociadas a la ocurrencia de eventos adversos o indeseables, que puedan afectar en diferente grado el normal funcionamiento y desarrollo del proyecto en cuanto a los objetivos y metas trazadas. En la **Tabla 18**, se presenta la estructura del plan de contingencias según los lineamientos del Plan Nacional de Contingencias.

Tabla 18 Estructura del Plan de Contingencia

Estructura	Comprende	Contenido	Objetivo
Mecanismo Estratégico (antes del evento)	Planeación de estrategias de forma preventiva antes de la ocurrencia de una emergencia, y el conocimiento de los elementos sobre qué tipo de emergencias que se pueden presentar.	Área de Influencia	Identificar las actividades riesgosas, las condiciones que afectan la probabilidad de ocurrencia de una contingencia y sus posibles causas en un área determinada.
		Análisis y Evaluación de riesgos	
		Estrategias de respuesta	Clasificar las posibles contingencias y establecer la organización y las estrategias a seguir en el plan de contingencias.
		Organización y asignación de responsabilidades	Diseñar un organigrama operativo para asignar responsabilidades al personal del proyecto.
		Cuantificación de Recursos	Determinar los equipos, herramientas y demás recursos necesarios para prevenir y controlar la contingencia.
		Control y Comunicaciones	Suministrar a las personas encargadas de atender una emergencia, los elementos básicos para mantener una comunicación efectiva durante y después de la emergencia.
		Simulacros	Comprobar si el personal está preparado para cumplir con la función que se le ha asignado para cada emergencia. Además sirve para comprobar el número y ubicación de materiales y equipos necesarios.
Mecanismo Operativo (si el evento se presenta**)**	Acciones y decisiones reactivas. Procedimientos y flujos de acción.	Procedimientos Iniciales: Niveles de activación y Notificación	De acuerdo con el reporte inicial de la emergencia, identifica el tipo de emergencia y las características y ubicación de la misma para proceder a programar la atención de la misma.
		Planificación de Operaciones de	Presentar los procedimientos específicos a seguir durante la contingencia. Niveles de respuesta MENOR,

Estructura	Comprende	Contenido	Objetivo
		Respuesta	MEDIO y MAYOR.
		Control y Evaluación de Operaciones	Establecer un adecuado proceso de seguimiento y control de la emergencia.
Mecanismo Operativo (si el evento se presenta**)**	Acciones y decisiones reactivas. Procedimientos y flujos de acción.	Terminación de Operaciones y Post Emergencia	Proporcionar los lineamientos básicos que deben ser considerados para desarrollar acciones de cierre de operaciones, recuperación, restablecimiento y reacondicionamiento, después de ocurrido un accidente.
		Manual Operativo	Suministrar información operativa concreta, concisa y suficiente para desplegar las acciones de control requeridas para la atención de emergencias.
Mecanismo Informativo	Soporte tecnológico seleccionado para conservar la memoria del PDC.	Sistematización del PDC (Consulta de datos confiables)	Establecer los flujos de información con base en la organización operativa, incluyendo los grupos de apoyo externo. Listados actualizados de entidades que puedan brindar apoyo en el caso de una emergencia, cercanos al área de trabajo.
		Cartografía de zonas de riesgo (Mapas riesgo)	Al inicio de las labores de perforación exploratoria se dará información oportuna a los trabajadores del tipo de riesgos y las zonas de mayor exposición dentro de sus áreas de trabajo.

Fuente: Geocol Consultores S.A. 2010

En este Plan de Contingencia (PDC) se encuentra el análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo para la construcción, perforación, operación, desmantelamiento y abandono que se efectuarán en el desarrollo del proyecto de perforación exploratoria en el Bloque Cabrestero, así como también en el transporte de agua o crudo en carrotanques o líneas de flujo. En la **Tabla 19**, se presentan los posibles escenarios con las amenazas presentes en cada uno de ellos.

Tabla 19 Posibles escenarios con amenazas

Localización	Amenazas								
	Endógenas				Exógenas				
	Incendio	Explosión y/o llamarada	Derrame de crudo	Incidentes y accidentes	Sismos	Incendios en épocas de sequia	Problemas de orden publico	Inundación	Deslizamientos
Durante la construcción									
Construcción y/o adecuación sistemas de tratamiento de aguas residuales				AC-1		SE-1	OP-1	AG-1	DE-1
Construcción y/o adecuación de plataformas multipozos	IN-1			AC-2	SI-1		OP-2		
Construcción y/o adecuación de vías de acceso						SE-2	OP-3	AG-2	DE-2
Construcción y/o adecuación de facilidades tempranas de producción.	IN-2			AC-3	SI-2		OP-4		
Tendido de líneas de flujo	IN-3					SE-3	OP-5	AG-3	DE-3
Durante la perforación y operación.									
Perforación	IN-4	EX-1	CR-1	AC-4	SI-3		OP-6		
Transporte de crudo en carrotanque	IN-5	EX-2	CR-2				OP-7	AG-4	DE-4
Realización de Pruebas de producción y Operación de facilidades y pozos.	IN-6	EX-3	CR-3		SI-4		OP-8		
Operación de líneas de flujo	IN-7	EX-4	CR-4		SI-5	SE-4	OP-9	AG-5	

Localización	Amenazas								
	Endógenas				Exógenas				
	Incendio	Explosión y/o llamarada	Derrame de crudo	Incidentes y accidentes	Sismos	Incendios en épocas de sequia	Problemas de orden publico	Inundación	Deslizamientos
Transporte de sustancias no inflamables (agua)	IN-8	EX-5					OP-10	AG-6	DE-5

Fuente: Geocol Consultores S.A. 2010.

10 PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL

Una vez concluidas las actividades en las áreas intervenidas durante la ejecución de la etapa exploratoria serán recuperadas o restauradas mediante el establecimiento de cobertura vegetal con especies de gramíneas o herbáceas, arbustivas y arbóreas nativas de la zona. Las actividades propuestas están dadas con base en los términos de referencia HI-TER-1-02 los cuales contemplan:

- Propuesta de uso final del suelo en armonía con el medio circundante.
- Medidas de manejo y reconformación morfológica que garanticen la estabilidad y restablecimiento de la cobertura vegetal y la reconformación paisajística, en concordancia con la propuesta del uso final del suelo. Las medidas de manejo y reconformación morfológica hacen parte de la propuesta tendiente al uso final del suelo.
- Estrategia de información a las comunidades y autoridades del área de influencia acerca de la finalización del proyecto y de la gestión social.

Además, para las áreas intervenidas se describen los procesos que se deben realizar para el abandono de la infraestructura, divididos principalmente en:

- El abandono físico hace referencia al retiro de herramientas de subsuelo, taponamiento del pozo y abandono definitivo.
- El desmantelamiento de equipos e infraestructura que incluye actividades tales como:
  - Desconectar, recoger y retirar equipos de superficie.
  - Desmantelar campamento, cercas, demoler concretos, rellenar y clausurar piscinas, etc.
- La recuperación y restauración ambiental de áreas afectadas incluye entre otras:
  - Restauración ambiental física (geomorfología / suelos / paisaje).
  - Recuperación de áreas deterioradas asociadas al proyecto.

En el caso de que en las actividades de perforación el pozo resulte seco o no comercial y definitivamente se planee no volver a utilizar el área para ninguna otra actividad, el área donde se desarrollaron las actividades del proyecto y las zonas aledañas a estas que se hayan intervenido serán restauradas, esta actividad consiste básicamente en:

- Desmantelación de equipos, materiales y maquinarias utilizadas, infraestructura de apoyo (campamentos o contenedores de oficinas, bodegas, bombas y talleres).
- Limpieza general.
- Recuperación de las áreas utilizadas.
- Remoción y disposición de escombros y residuos.
- Recuperación de las obras para el drenaje.
- Seguimiento y monitoreo de las acciones realizadas.

Teniendo en cuenta que este proceso consiste en el retiro de residuos, estructura e instalaciones.

11 PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%

En el Bloque Cabrestero se adelantarán obras civiles y de perforación, para las cuales se realizará captación de agua superficial sobre los ríos Upía, Túa y Meta y sobre el caño Mirriba. El plan de inversión del 1% presenta alternativas para la conservación, preservación y vigilancia del ecosistema acuático afectado, como parte de la responsabilidad social y ambiental para el cumplimiento y apoyo de programas de inversión basados en el Decreto 1900 del 12 de junio de 2006.

11.1. COSTOS TOTALES DEL PROYECTO.

La Compañía **CEPCOLSA**, ha estimado que el valor proyecto exploratorio será de tres millones de dólares americanos (US$ 3´000.000) por cada pozo que se perfore; de los cuales, el valor estimado del plan de inversión del 1% será de treinta mil dólares americanos (US$ 30.000).

De acuerdo con comunicación establecida con CORPORINOQUIA, se estableció que le proyecto a adelantar como plan de inversión del 1% según el decreto 1900 del 2006 corresponde al artículo 4 parágrafo 2, el cual dice: "*Con el fin de ajustar el valor de la inversión del 1%, calculada con base en el presupuesto inicial del proyecto, el titular de la licencia ambiental deberá presentar ante la autoridad ambiental competente, dentro de los seis (6) meses siguientes a la fecha de entrada en operación del proyecto, la liquidación de las inversiones efectivamente realizadas, las cuales deberán estar certificadas por el respectivo contador público o revisor fiscal, de conformidad con lo establecido en el artículo 3° del presente decreto*"

RESUMEN EJECUTIVO

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO 1
1 GENERALIDADES 1
2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 2
3 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO 6
3.1 Medio físico 6
3.1.1 Geología 6
3.1.2 Geomorfología 6
3.1.3 Hidrología 7
3.1.4 Calidad del Agua 7
3.1.5 Hidrogeología 8
3.1.6 Geotecnia 8
3.1.7 Atmósfera 9
3.2 MEDIO BIÓTICO 13
3.2.1 Ecosistemas terrestres 13
3.2.2 Ecosistemas Acuáticos 14
3.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO 16
3.4 Paisaje. 17
4 DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES 18
5 EVALUACIÓN AMBIENTAL 21
5.1 Escenario sin proyecto 22
6 ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO 29
7 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 30
8 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PROYECTO 31
9 PLAN DE CONTINGENCIA 32
10 PLAN DE ABANDONO Y RESTAURACIÓN FINAL 34
11 PLAN DE INVERSIÓN DEL 1% 35
11.1. COSTOS TOTALES DEL PROYECTO. 35

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Coordenadas Magna Sirgas Bogotá Polígono Área del Bloque Cabrestero 2

Tabla 2 Áreas de Influencia del Bloque Cabrestero desde el punto de vista social 3

Tabla 3 Especificaciones generales para adecuación de tramos de vía existentes..... 4

Tabla 4 Especificaciones técnicas generales para la construcción de vías de acceso dentro del Bloque Cabrestero 5

Tabla 5 Principales cuerpos de agua del área de influencia directa del Bloque de Perforacion Exploratoria Cabrestero. 7

Tabla 6 Caracterización Geotécnica del Bloque de Perforación Exploratoria Cabrestero 8

Tabla 7 Localización de las Estaciones de Muestreo de Aire en el Bloque de Perforación Exploratoria Cabrestero 10

Tabla 8 Resultados del Monitoreo de Calidad del Aire en el Bloque de Perforación Exploratoria Cabrestero..... 11

Tabla 9 Principales fuentes de emisión de ruido en el Bloque de Perforación Exploratoria Cabrestero..... 12

Tabla 10 Coberturas vegetales y uso actual del suelo presentes en el área de influencia indirecta del Bloque de Perforación Exploratoria Cabrestero..... 13

Tabla 11 Diversidad y abundancia de Perifíton en los puntos de muestreo del Bloque de Perforación Exploratoria Cabrestero..... 16

Tabla 12 Resumen general de los recursos naturales para el proyecto de perforación exploratoria Cabrestero..... 18

Tabla 13 Identificación de Impactos Derivados de las Actividades Actuales Desarrolladas en el Área de Influencia del Bloque Cabrestero 22

Tabla 14 Identificación de etapas, actividades y aspectos correspondientes al proyecto de perforación exploratoria del bloque Cabrestero..... 23

Tabla 15 Zonificación de manejo de las actividades de desarrollo del Bloque Cabrestero..... 29

Tabla 16 Programas de Manejo Ambiental..... 30

Tabla 17 Estructura de los Programas de Seguimiento y Monitoreo para el Área de Interés Bloque Cabrestero..... 31

Tabla 18 Estructura del Plan de Contingencia..... 32

Tabla 19 Posibles escenarios con amenazas..... 33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Localización general 5