

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capitulo 1
		Generalidades
		Página 1 de 40

RESUMEN EJECUTIVO

1. GENERALIDADES

El presente documento hace referencia al estudio de Impacto Ambiental para el área de perforación exploratoria Bloque LLA 24, que se encuentra localizada dentro del bloque del mismo nombre, municipios de Orocué y San Luís de Palenque, Departamento del Casanare, en la cual la compañía **B D Production Co., Inc.**, pretende obtener la licencia ambiental para el proyecto área de perforación exploratoria Bloque LLA 24.

El estudio fue estructurado a partir de los Términos de Referencia HI-TER-1-02 (Estudios de Impacto Ambiental, Proyectos de Perforación Exploratoria de Hidrocarburos) formulados por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) – Dirección de Licencias, Permisos y Trámites Ambientales emitidos en el año 2006 y por las Guías Ambientales adoptadas por el mismo ministerio para esta clase de proyectos.

1.1 Localización del proyecto

El Bloque LLA 24 se encuentra localizado en el departamento de Casanare, bajo la jurisdicción de los municipios de Orocué y San Luis de Palenque, en el polígono delimitado por las coordenadas que se presentan en la **Tabla R-1**.

Tabla R-1: Coordenadas Bloque LLA 24

VERTICE	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTÁ		COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN ESTE CENTRO	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
A	1`260.811,082	1`072.793,367	928.170	1`072.340
B	1`281.309,108	1`072.869,037	948.651	1`072.318
C	1`281.496,239	1`063.645,397	948.794	1`063.102
D	1`278.497,066	1`063.633,435	945.797	1`063.104
E	1`278.498,120	1`054.332,001	945.755	1`053.812
F	1`273.534,442	1`054.390,184	940.796	1`053.893
G	1`273.534,033	1`045.089,104	940.753	1`044.600
H	1`271.288,020	1`045.157,961	938.509	1`044.679
I	1`271.270,701	1`042.789,251	938.480	1`042.312
J	1`266.463,084	1`044.916,159	933.687	1`044.459
K	1`262.424,857	1`036.090,777	929.612	1`035.659
L	1`256.274,818	1`039.530,713	923.482	1`039.124
M	1`256.266,186	1`041.437,082	923.483	1`041.029

Fuente: B D PRODUCTION Co. INC. 2010

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capitulo 1
		Generalidades
		Página 2 de 40

Para efectos de la solicitud de Licencia Ambiental para la actividad exploratoria **B D Production Co., Inc.**, ha considerado un Área de Perforación Exploratoria dentro del Bloque LLA 24, delimitada por las coordenadas que se presentan en la **Tabla R-2**, y en la **Figura R-1**.

Tabla R-2: Coordenadas del Área de Perforación Exploratoria Bloque LLA 24

VERTICE	COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN BOGOTA		COORDENADAS MAGNA SIRGAS ORIGEN ESTE CENTRO	
	ESTE	NORTE	ESTE	NORTE
1	1'262.425	1'036.091	929.612,50	1'035.659,57
2	1'256.275	1'039.531	923.482,71	1'039.124,53
3	1'256.270	1'040.490	923.482,71	1'040.083,40
4	1'256.493	1'040.817	923.706,31	1'040.408,56
5	1'256.813	1'040.991	924.027,13	1'040.581,60
6	1'256.930	1'041.246	924.145,66	1'040.835,78
7	1'256.826	1'041.639	924.042,61	1'041.228,32
8	1'256.623	1'042.035	923.842,37	1'041.625,30
9	1'256.434	1'042.593	923.655,74	1'042.183,76
10	1'256.434	1'042.593	923.655,57	1'042.184,19
11	1'257.404	1'049.282	924.655,47	1'048.863,05
12	1'260.846	1'047.706	928.087,80	1'047.273,20
13	1'264.844	1'056.443	932.123,00	1'055.984,20
14	1'273.534	1'052.468	940.787,25	1'051.971,90
15	1'273.534	1'051.069	940.780,75	1'050.574,69
16	1'272.978	1'050.931	940.224,17	1'050.439,61
17	1'272.639	1'050.421	939.883,52	1'049.930,94
18	1'273.061	1'050.105	940.303,15	1'049.613,97
19	1'273.534	1'049.824	940.774,97	1'049.330,83
20	1'273.534	1'049.462	940.773,28	1'048.968,61
21	1'271.562	1'045.150	938.782,71	1'044.669,44
22	1'271.288	1'045.158	938.509,27	1'044.679,10
23	1'271.284	1'044.541	938.501,96	1'044.063,11
24	1'270.675	1'043.209	937.887,80	1'042.734,70
25	1'266.546	1'045.099	933.771,51	1'044.641,86

Fuente: B D PRODUCTION Co. INC. 2010

El Área de Perforación Exploratoria Bloque LLA 24, se encuentra localizada en el departamento de Casanare en jurisdicción de los municipios de Orocué y San Luis de Palenque, específicamente en las veredas La Independencia, La Libertad de Tujúa, San Rafael de Guirripa, la Colonia, y Claveles en el municipio de Orocué y la vereda Pirinchigua del municipio de San Luis de Palenque.

La totalidad del proyecto se encuentra en jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquía CORPORINOQUIA.

La **Figura R-1** presenta un esquema con la división político administrativa del área de estudio.

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capitulo 1
		Generalidades
		Página 4 de 40

Es pertinente mencionar que dentro del Área de Perforación Exploratoria Bloque LLA 24 no se encuentran Comunidades, Resguardos o Cabildos indígenas, ni tampoco comunidades Afrodescendientes u otros grupos étnicos. De igual manera, no se encuentran zonas de protección ambiental, áreas de reserva natural y parques nacionales naturales, de acuerdo con reconocimientos en campo y comunicados obtenidos del Ministerio del Interior y de Justicia, del Instituto Colombiano de Desarrollo Rural – INCODER y el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.

1.2 Antecedentes

La Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) y **B D Production Co., Inc.**, firmaron el Contrato E&P LLA-24 para la exploración y producción del Bloque denominado LLA-24 en el año 2009, con inicio de actividades en agosto del mismo año. El área está ubicada en la cuenca de Los Llanos, tiene una extensión aproximada de 18.316 hectáreas. A la fecha, en la zona solo se ha adelantado el proyecto de exploración sísmica 3D y se espera iniciar la campaña de perforación exploratoria una vez sean analizados los datos y se obtengan las respectivas licencias ambientales.

1.3 Estudios realizados en el área

La **Tabla R-3** presenta una relación de los estudios realizados en el área de estudio y que fueron considerados en la elaboración del presente documento.

Tabla R-3: Principales Estudios Realizados en el Área de Perforación Exploratoria.

Estudio	Año	Elaborado por	Elaborado para
Revisión y Ajuste del Esquema de Ordenamiento Territorial 2010 - 2011	Marzo 2010	Dirección de planeación	Alcaldía de Orocué
Plan de Desarrollo Municipal del Municipio de Orocué 2008-2011	Mayo 2008	Dirección de planeación	Alcaldía Municipal de Orocué
Revisión y Ajuste del Esquema de Ordenamiento Territorial San Luis de Palenque	Enero 2010	Dirección de planeación	Alcaldía de San Luis de Palenque
Plan de Desarrollo Municipal del Municipio de San Lis de Palenque 2008 - 2011	Mayo de 2008	Dirección de planeación	Alcaldía de San Luis de Palenque
Medidas de Manejo Ambiental Programa sísmico 3D VISTAMAR	2009	IMCOM LTDA	BD Production Co., Inc.

Fuente: ISERCA LTDA. Año 2010

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capitulo 1
		Generalidades
		Página 5 de 40

1.4 Trámites anteriores ante autoridades competentes, en el área de influencia del proyecto y otros aspectos que se consideren pertinentes

B D Production Co., Inc., tramitó ante la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia CORPORAÑOQUIA, el establecimiento de las Medidas de Manejo Ambiental de Exploración Sísmica Vistamar 3D, programa que fue autorizado mediante la Resolución 200-41-09-0648 del 9 de junio de 2009.

1.5 Alcances

Generar un documento útil para el desarrollo de las actividades propias de la perforación exploratoria que se pretende desarrollar en el área de perforación exploratoria, Bloque LLA 24, tomando como base los lineamientos estipulados por los HI-TER-1-02 del MAVDT, las guías ambientales para este tipo de proyectos y las directrices de **B D Production Co., Inc.**, logrando como resultado final un estudio confiable y una herramienta indispensable para la toma de decisiones a nivel directivo, técnico-operativo y ambiental, sobre este proyecto.

El presente estudio de impacto ambiental incluye:

- ✓ Las características técnicas del proyecto en cada una de las etapas: preoperativa, operativa y postoperativa.
- ✓ Las características ambientales de la zona de estudio a partir del levantamiento de información primaria y secundaria.
- ✓ La racionalización en el uso de los recursos naturales y culturales, y minimizar los riesgos e impactos ambientales negativos que pueda ocasionar el proyecto de perforación exploratoria.
- ✓ La identificación y evaluación cualitativa y cuantitativa de los potenciales impactos que generará el proyecto, de tal manera que se pueda determinar el grado de afectación y vulnerabilidad de los ecosistemas y los contextos sociales.
- ✓ Las soluciones a cada uno de los impactos identificados, estableciendo planes y programas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA).
- ✓ La información a todas y cada una de las comunidades del área de influencia directa en cuanto a características, dimensiones del proyecto, impactos tanto reales como posibles y los programas de manejo a desarrollar para lo cual se levantarán actas donde se constaten los temas ambientales.

1.6. Metodología

Como se mencionó anteriormente, para el diseño y elaboración de este estudio se tuvieron en cuenta los Términos de Referencia HI-TER-1-02 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial–Dirección de Licencias, Permisos y Trámites

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capitulo 1
		Generalidades
		Página 6 de 40

Ambientales, emitidos en el 2006, las guías ambientales para este proyecto y los lineamientos de **B D Production Co., Inc.**

Entre el 14 de marzo y el 20 de marzo de 2010 se llevaron a cabo las labores de campo, tiempo durante el cual se desarrollaron, las diferentes actividades de recopilación de información de cada uno de los medios, Biótico, Abiótico y Socioeconómico, de acuerdo con las condiciones particulares para el área estudiada y en concordancia con las metodologías propias de cada de las áreas y de las profesiones. Se realizaron viajes adicionales para los componentes socioeconómicos y para la realización de monitoreos de cuerpos de agua superficiales durante la época invernal

La información primaria y secundaria colectada, ha sido procesada y analizada por todos y cada uno de los profesionales con que cuenta **ISERCA LTDA** y que intervinieron durante la realización del estudio, teniendo en cuenta la información más reciente, actualizada y veraz; posteriormente, en conjunto, se determinó la zonificación tanto ambiental como del proyecto, paralelamente se identificaron los impactos y se plantearon y formularon los programas y proyectos de manejo ambiental.

Para este Estudio de Impacto Ambiental se tomó en cuenta la información bibliográfica en medio físico y digital que permitió un acercamiento del área. De igual manera, se utilizaron planchas cartográficas generales y de suelos generadas por el “Instituto Geográfico Agustín Codazzi” IGAC, además de imágenes satelitales LANDSAT, ASTER ID, así como imágenes satelitales de Google Earth.

2. DESCRIPCION DEL PROYECTO

2.1 Características del proyecto

El alcance de las actividades exploratorias, están representadas por la perforación de tres (3) a cinco (5) pozos exploratorios, de acuerdo con los resultados de los primeros pozos perforados, cuya localización definitiva será establecida con base en los resultados de las interpretaciones geológicas que actualmente se están realizando y los ajustes que se estudien a futuro, teniendo en cuenta los criterios y restricciones establecidos en la zonificación ambiental del área.

El diseño del proyecto, contempla la adecuación de caminos y senderos existentes y la construcción de nuevas vías de acceso, a partir de estos últimos hasta los puntos (locaciones) establecidos para los pozos de perforación exploratoria. Bajo esta premisa, utilización al máximo de la red de vías y caminos existentes, la construcción de nuevas vías de acceso muy seguramente no sobrepasará del orden de los cinco (5) kilómetros, no obstante esta distancia no debe ser una limitante, dado que su trazado se definirá de acuerdo con los criterios y restricciones establecidas por la zonificación ambiental del área.

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capitulo 1
		Generalidades
		Página 7 de 40

Las locaciones ocuparán un área aproximada de 2,5 hectáreas, en donde se distribuirán todas las instalaciones complementarias necesarias para garantizar el desarrollo seguro del proyecto exploratorio. En el caso de obtener resultados positivos en los pozos, se realizarán pruebas cortas y eventualmente con el fin de dimensionar la viabilidad técnico económica del yacimiento se estarían realizando igualmente pruebas extensas de producción, para lo cual se hará necesaria la instalación de las facilidades tempranas de producción y la construcción de líneas de flujo que permitirán la entrega de los fluidos producidos hasta el destino final establecido por el proyecto.

El Costo por proyecto exploratorio se ha establecido en US\$ 2'000.000 (Dos millones de dólares) y el costo de operación anual dependerá de los resultados obtenidos en el pozo perforado y en la necesidad de perforar nuevos pozos exploratorios.

2.2 Actividades a desarrollar

2.2.1 Vías de acceso al área y locaciones

Las vías de acceso por construir y adecuar, son las que se encuentran dentro del área de Perforación Exploratoria o que se requieren para llegar a los puntos establecidos como localización final de los pozos exploratorios. En este numeral se describen los posibles corredores de acceso a las locaciones, así como las alternativas a desarrollar.

✓ Alternativas para la construcción de nuevos accesos

Se realizó un análisis preliminar de las alternativas de trazado de las nuevas vías de acceso a los diferentes sectores del Área de Perforación Exploratoria, Bloque LLA 24, análisis que consistió en el reconocimiento directo del área del proyecto, para determinar la alternativa más viable tanto técnica como ambiental y económica, considerando los aspectos favorables y desfavorables en cada una de ellas. Para el caso de las locaciones para pozos exploratorios, estas vías se ubicarán bajo el criterio de zonificación ambiental, teniendo preferencia sobre áreas de sabanas libres de cobertura vegetal.

- Vías de acceso al sector norte del área de interés

A partir de las coordenadas E 938.498; N 1`048.930, en donde se encuentra una "Ye" que bordea el caño Tujúa; desviando hacia la izquierda se tiene acceso sobre un carretable hacia algunos sitios como las fincas La Arenosa, Bellavista y El Caribe, la escuela La Libertad y la finca El Oasis, entre otras; desviando hacia la derecha se toma un carretable que empata con el terraplén que conduce hacia Orocué y que pasa por el parque Ecotemático Wisirare. Los dos desvíos mencionados permiten atravesar toda la parte Norte de Oriente a Occidente del área, por encima del caño Tujúa.

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capitulo 1
		Generalidades
		Página 8 de 40

Las construcciones de nuevos accesos, se planea considerando los senderos que utilizan los pobladores del área, los cuales bordean el caño Tujúa, que son transitables únicamente en época de verano.

Sobre la margen derecha del sendero que bordea el caño Tujúa y con el levantamiento de un terraplén de altura variable que garanticen que los niveles de agua no superarán la corona del mismo, por lo que se estima que la altura del terraplén en las áreas de mayor inundación estará en el orden de los 1.20 m, se planea la construcción de nuevos accesos con longitudes que probablemente no superarán los 5 kilómetros, sin que este estimativo se convierta en una limitante para la construcción de vías de acceso de mayor longitud. Dichas vías serán trazadas bajos los criterios y restricciones de la zonificación ambiental y deberán garantizar el ingreso a cualquier punto del sector Norte del área exploratoria.

Es pertinente mencionar que para estas construcciones no se requerirá realizar ningún aprovechamiento forestal.

Para el cruce de la cañada La Candelaria vía hacia la finca La Arenosa, a la altura de las coordenadas E 942.461 N 1'052.674, se requiere la construcción de un pontón, batea o Box Coulvert. En el cruce del caño Ceibote, vía a la finca La Arenosa, se requiere la construcción de un puente a la altura de las coordenadas E 942.415; N1'052.216. Para acceder de la zona norte a la parte central del área exploratoria, se requiere de la construcción de un pontón o puente a la altura de las coordenadas E 942.301; N1'045.468, sobre el caño Tujúa.

Se deja abierta la opción de utilizar estructuras metálicas prefabricadas para el cruce de cuerpos de agua los cuales son de fácil instalación y disminuyen significativamente la afectación sobre los cuerpos de agua.

A partir de las coordenadas E 938.498; N 1'048.930 en donde se encuentra la "Ye" que bordea el caño Tujúa, desviando hacia la izquierda se tiene acceso sobre un carreteable hacia algunos sitios como las fincas La Arenosa, Bellavista y El Caribe, la escuela La Libertad y la finca El Oasis, entre otras; desviando hacia la derecha se toma una huella que empata con el terraplén, que conduce hacia Orocué y que pasa por el parque Ecotemático Wisirare. Desviando a la derecha, vía hacia Orocué, en un recorrido aproximado de 1.200 m hasta la altura de las coordenadas E 939.284; N 1'048.071 se encuentra el cruce del caño Tujúa donde se requiere la construcción de un pontón o puente. Al realizar este cruce y tomando los senderos o huellas se puede acceder a la parte Central del área de perforación exploratoria. Nuevamente de deja abierta la posibilidad de instalar estructuras metálicas prefabricadas para los cruces sobre cuerpos de agua.

Las construcciones de nuevos accesos serán sobre los carreteables que utilizan los pobladores del área, los cuales son transitables únicamente en época de verano. Entre los caños Tujúa y Guirripa, se puede realizar el trazado de nuevas vías de acceso de longitud variable que seguramente no superarán los 5 kilómetros, hacia cualquier punto del sector Central. Estas construcciones no requieren de aprovechamiento forestal, pero

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capitulo 1
		Generalidades
		Página 9 de 40

si de la construcción de obras de arte como Box Couvert o alcantarillas para el cruce de cuerpos de agua intermitentes o drenajes y también de cuerpos de agua como el caño Guirripa (las estructuras permanente antes mencionadas podrán ser reemplazadas por estructuras metálicas prefabricadas).

Para la construcción de nuevas vías de acceso, se tendrán en cuenta las recomendaciones citadas anteriormente en lo que se relaciona con la altura de terraplenes y espaciamiento de obras para el manejo de drenajes.

- **Vía de acceso al sector sur del área de interés**

▪ **Alternativa 1**

Para el acceso desde las vías existentes al sector Sur del área de interés. Desde la vía que conduce hacia Orocué y desde las coordenadas aproximadas E 952.781; N 1`042.279, en la entrada a la estación Sardinias, se encuentra un desvío con dirección Sur Occidente que conduce hacia la estación Guarilaque. A partir de las coordenadas E 945.378; N 1`033.848 se encuentra una "Ye" donde se desprenden dos vías terraplenadas. A partir de esta "Ye", desviando a la derecha, se accede al área de interés en un recorrido por un terraplén sin material de afirmado hasta las coordenadas aproximadas E 937.827; N 1`034.800, sitio donde se termina el terraplén y se requiere de la construcción de un pontón o Box Couvert para cruzar un brazuelo del caño Guirripa y, a la altura de las coordenadas E 933.401; N 1`041.166, se requiere de la construcción de otra obra de arte de las mismas características de la anterior o estructuras metálicas prefabricadas). Después de estos dos cruces, continúa el carretable que se puede utilizar solamente en época de verano y que conduce hacia la parte Sur del área de interés. Desviando hacia la izquierda, se encuentra otro terraplén que conduce al casco urbano del municipio de Orocué, el cual presenta mejores condiciones de transitabilidad.

▪ **Alternativa 2**

Pasando la Estación Guarilaque, con dirección Sur-Occidente hasta las coordenadas E 936.758; N 1`025.277, sobre una vía terraplenada sin material de afirmado, desviando hacia el Norte, se encuentra un carretable que conduce hacia la parte Sur del área de perforación exploratoria Bloque LLA 24, como todos los carreteables del área del proyecto, estos son transitables únicamente en época seca. Este carretable requiere de terraplén de alturas variables, de acuerdo con las especificaciones citadas anteriormente. Para esta misma vía se requiere de la construcción de alcantarillas con espaciamientos definidos de manera particular de acuerdo con las necesidades de la red de drenaje del área. Se requerirá de la construcción de obras de arte como pontones o Box Couvert, en los cruces de drenaje del caño Caimán, a la altura de las coordenadas E 931.203; N 1`032.843 y el cruce del caño Canapobre, a la altura de las coordenadas E 928.354; N 1`09.023, con construcción de vías de acceso con longitudes que probablemente no superarán los 5 kilómetros, con el fin de poder acceder a cualquier punto del sector Sur del área exploratoria.

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capitulo 1
		Generalidades
		Página 10 de 40

Las construcciones de nuevos accesos, utilizará en lo posible los carretables que usan los pobladores del área, los cuales son transitables únicamente en época de verano. A partir de la construcción de terraplenes con alturas variables, se puede realizar el trazado de nuevas de vías de acceso con longitudes que probablemente no superarán los 5 kilómetros, con el fin de poder acceder a cualquier punto de sector Sur del área exploratoria.

Es pertinente mencionar que estas construcciones, no requieren de aprovechamiento forestal pero si de la construcción de obras de arte como pontones, Box Coulvert o alcantarillas dobles, para el cruce de cuerpos de agua intermitentes o drenajes que se presentan como brazos de los caños Guirripa y caño Canapobre. Para el cruce del caño Canapobre se requiere de la construcción de un pontón o Box Coulvert.

Para esta alternativa de vía, el diseño del proyecto deja abierta la posibilidad de poder utilizar obras de cruce más temporales, como los son las estructuras metálicas prefabricadas, las cuales representan una solución rápida, económica y amigable con el medio ambiente.

✓ **Locaciones**

Al igual que para las vías de acceso, los estimativos de corte y relleno de las locaciones serán dados por los levantamientos preliminares y los prediseños de obras civiles, los cuales no han sido establecidos en esta etapa del proyecto. Sin embargo, las características del área permiten predecir que será necesario el levantamiento de terraplenes que probablemente no superarán los 1.20 m, para lo cual se estima un volumen de material de relleno máximo de 24.000 m³.

Para el caso del material de afirmado, el volumen máximo requerido será de 5.000 m³ para una locación de 2,5 hectáreas, en donde por lo menos 2,0 Ha deberán ser adecuadas para garantizar la normal operación durante la perforación.

La remoción de material vegetal será más representativa para las actividades de limpieza del área, para lo cual se contempla un descapote de un espesor aproximado de 0.20 m, lo que representa un volumen total de 5.000 m³ por cada locación.

2.3 Perforación de pozos

Con el fin de dar cumplimiento a los compromisos contractuales adquiridos con la ANH, se tiene contemplada la perforación de tres a cinco pozos exploratorios desde plataformas de alrededor de 2,5 Ha, con sus vías de acceso y líneas de flujo. Sin embargo, la ubicación de estas plataformas dependerá del análisis de la información de estudios integrados o la realización de simulaciones por medio de los cuales se puedan establecer proyectos a desarrollar. En todo caso, la ubicación de las plataformas se realizará en

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capitulo 1
		Generalidades
		Página 11 de 40

sitios de características ambientales definidas como susceptibles de intervención, según los resultados obtenidos en la zonificación ambiental.

Previo a la construcción de cada locación, se presentará a la Autoridad Ambiental el Plan de Manejo Ambiental (PMA), en el cual se puntualizará la ubicación y las obras que deben desarrollarse para llevar cabo el proyecto.

Es pertinente mencionar que en una etapa inicial del proyecto el transporte de crudo se realizará en carrotanque y los destinos establecidos serán la estación Sardinias, Barquereña y/o Araguaney.

2.4 Facilidades tempranas de producción:

Para la descripción de los sistemas y procesos requeridos para las pruebas extensas de producción se presenta la información de instalaciones típicas que podrán ser modificadas por el proyecto, de acuerdo con las necesidades particulares del mismo.

En el caso de obtener resultados favorables en las perforaciones del área de Perforación Exploratoria, Bloque LLA 24, se requerirá de la instalación de las facilidades de producción tempranas en cada uno de los pozos productores. Dichas facilidades tendrán como objetivo principal cubrir los requerimientos de producción del pozo durante las pruebas extensas de producción, cuya duración variará desde de 6 (seis) meses a un año.

2.5 Líneas de flujo

Dependiendo de los resultados obtenidos en el pozo, se hará necesario el transporte de crudo entre pozos productores y entre las facilidades de producción tempranas instaladas en cada uno de los pozos productores. Es pertinente mencionar que esta infraestructura es opcional para una etapa futura del proyecto y que en el caso de obtener un pozo productor el transporte inicial de crudo se realizará en carrotanque hacia las instalaciones de las estaciones, Sardinias, Barquereña y/o Araguaney.

2.6 Procedimientos de Desmantelamiento y Recuperación de Áreas de Instalaciones

El proceso de desmantelamiento, consiste en el retiro de todas las estructuras e instalaciones y la restauración de las áreas intervenidas. En general, se contemplan las siguientes actividades:

- **Retiro de todos los equipos y campamentos**

El proceso de desmantelamiento se inicia con el desarme y retiro de los equipos y tuberías de perforación, equipos auxiliares como el de control de sólidos, bombas de lodos, bodegas, campamentos o contenedores de oficinas y talleres.

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capitulo 1
		Generalidades
		Página 12 de 40

- **Lavado de las zonas duras**

Posteriormente, se realiza el lavado de zonas duras, principalmente donde se localizaron los equipos y el taladro. Los residuos de lavado se conducirán a los sistemas de tratamiento, antes de que éstas sean cerradas y sea restaurado el terreno.

- **Remoción de todas las estructuras y áreas cementadas**

Las estructuras en tierra, cemento o concreto, tales como cunetas, trampas de grasas y *skimmer*, se desmantelarán y demolerán. Los residuos orgánicos acumulados en ellas se podrán mezclar con el material de clausura y relleno de las excavaciones de las unidades de tratamiento. Los residuos de cemento o concreto, podrán ser dispuestos finalmente en una escombrera que cuente con los permisos y autorizaciones ambientales necesarios para el desarrollo de la actividad.

- **Recolección de residuos sólidos industriales y domésticos**

Los residuos sólidos generados durante la etapa de desmantelamiento, serán clasificados y almacenados temporalmente según la naturaleza de los mismos, de forma que toda el área intervenida quede totalmente limpia y lista para su restauración final. Los residuos orgánicos domésticos e industriales, serán dispuestos finalmente en el relleno sanitario Macondo del municipio de El Yopal (otros autorizados). Elementos como chatarra, madera y otros reciclables, serán entregados a empresas recicladoras del sector.

Los residuos especiales, podrán ser dispuestos a través de terceros que cuenten con los permisos ambientales para el manejo y disposición de este tipo de residuos.

- **Cierre de piscinas**

Para el cierre de las piscinas, se deberán considerar los siguientes aspectos:

- ✓ Todos los residuos presentes en las piscinas deberán ser adecuadamente tratados y dispuestos de acuerdo con los parámetros establecidos en los sistemas de manejo de residuos.
- ✓ Todas las áreas excavadas, serán rellenadas con los materiales de excavación resultantes de la nivelación topográfica de la locación y por ningún motivo, se permitirá el relleno con materiales contaminados producto de las demoliciones de las placas en concreto.
- ✓ Una vez niveladas las áreas de piscinas, el área será revegetalizada con la misma cobertura existente antes del inicio de las operaciones en el área.

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capitulo 1
		Generalidades
		Página 13 de 40

- **Revegetalización de las áreas intervenidas con especies propias de la región**

Toda el área de la locación no podrá ser revegetalizada, puesto que se debe establecer un área para la movilización de equipo para trabajos posteriores. Por tanto, se revegetalizará el área de campamentos y la zona de Taladro.

- **Procedimientos específicos para pozos productores y no productores**

- **Pozo No Productor**

Si se determina la inviabilidad de los pozos (los pozos resultan secos o con niveles de producción no comerciales), se cortará la tubería de revestimiento y se taponará con cemento, según las normas del Ministerio de Minas y Energía, luego de la debida autorización. Después de retirar todo el equipo y la maquinaria de perforación, se realizarán las siguientes acciones:

Se colocará una placa de cemento en superficie, en el sitio donde se encuentre el hueco (contrapozo), con los datos del pozo y se retirará toda la infraestructura en concreto presente en la plataforma (skimmer, placa de concreto).

En caso necesario, una vez finalizado el tratamiento, se procede al relleno de las piscinas con material de los cortes producto de los movimientos de tierra, y se colocará una capa de suelo orgánico en la capa exterior.

En caso necesario, se realizará una limpieza de todo el área, recogiendo los residuos que se encuentren para su disposición acorde con lo dispuesto en el Plan de Manejo Ambiental.

- **Pozo Productor**

En caso de que los pozos sean productores y con energía suficiente, se instalará el sistema de bombeo y se hará un contrapozo cementado que posea una capacidad de almacenamiento suficiente para contener un posible derrame. Si se requiere de un sistema de levantamiento artificial, se procederá a retirar el equipo de perforación, dejando solo lo necesario para el sistema de levantamiento y se ubicará sobre planchas de cemento y cumplirá con todas las normas para prevenir contaminación. Entre las principales medidas de manejo que deben tenerse en cuenta en la adecuación definitiva de la locación para cada pozo productor, se tienen, entre otras:

Cerramiento y aislamiento de la plataforma.

Sistemas de segregación y captación de aguas contaminadas o no contaminadas.

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capitulo 1
		Generalidades
		Página 14 de 40

Colocación de los equipos dentro de casetas que lo requieran. Debe colocarse un sistema de canales colectores a las cubiertas, de manera que mediante bajante se descarguen las lluvias hacia la zona de pastos aledaños y se eviten las salpicaduras de agua lluvia a la plataforma de cada pozo.

3. CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL AREA

3.1 Áreas de influencia

La zona de estudio, perteneciente al proyecto Área de Perforación Exploratoria, Bloque LLA-24, se encuentra ubicada dentro de la cuenca de los Llanos Orientales, en el municipio de Orocué. Jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia CORPORINOQUIA.

El área de influencia es el espacio físico-biótico y social en el cual se espera tener una incidencia por el desarrollo de una actividad o implementación de un proyecto; por el nivel de incidencia, puede ser directa, tratándose generalmente con lo más cercano, como son las zonas del espacio geográfico posiblemente afectadas por las actividades exploratorias que pueden alterar el medio natural cambiando aspectos como: paisaje, usos del suelo, cobertura vegetal, condiciones fisicoquímicas e hidrobiológicas de los cuerpos de agua, cursos de agua, movilización de especies faunísticas; e indirecta, cuando guarda mayor distancia y corresponde al área donde se pueden evidenciar los efectos de una contingencia a mediano o largo plazo, involucrando el área de influencia puntual. Para la definición de ésta área, se tuvo en cuenta la distribución e integralidad de los ecosistemas naturales, las unidades de paisaje, las áreas de drenaje, las unidades político administrativas, de planificación y los entes territoriales vigentes que potencialmente pueden intervenir con recursos y equipos en la atención de una emergencia, entre los criterios más importantes. En el caso del proyecto Área de Perforación Exploratoria Bloque LLA-24, se establecieron dos (2) tipos de áreas de influencia: directa e indirecta.

- **Área de influencia directa (AID)**

El área de influencia directa hace referencia a los escenarios en los cuales los impactos se manifestarán de forma inmediata asociados a la realización de las actividades exploratorias, identificándose de esta manera la totalidad del Área de Perforación Exploratoria, Bloque LLA-24 con un buffer de 300 metros, como área de influencia directa, teniendo en cuenta que en su interior se construirán las obras requeridas para la perforación de pozos exploratorios en las áreas de menor sensibilidad ambiental, de acuerdo con los resultados obtenidos en el presente Estudio de Impacto Ambiental. Así mismo, serán construidos los accesos a los diferentes sitios de perforación y se realizará la conexión de la infraestructura a través de líneas de flujo hasta el área de facilidades tempranas de producción en los pozos que resulten productores.

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capitulo 1
		Generalidades
		Página 15 de 40

También son considerados como área de influencia directa los puntos de captación sobre el Caño Duya, Caño Canapobre y río Meta y sus vías de acceso.

Desde el punto de vista socioeconómico, el área de influencia puntual se encuentra referida a las veredas en las cuales se realizarán las obras, es así como para este componente, se involucran las veredas La Independencia, La Libertad Tujúa, San Rafael de Guirripa, La Venturosa, La Colonia y Claveles del municipio de Orocué y la vereda Pirichigua del municipio de San Luis de Palenque, en el departamento de Casanare.

- **Área de influencia indirecta (AII)**

Desde la óptica fisicobiótica, se incluyen las subcuencas influenciadas por el proyecto, entre las que se encuentran el Caño las Delicias, Caño Guirripa, Caño Tujúa, Cañada Yarumito, Cañada Matepalma y Caño Canapobre, incluyendo sus drenajes menores, teniendo en cuenta que cualquier contingencia o intervención no controlada, puede verse reflejada aguas abajo del sitio de obra.

En el ámbito más regional desde el punto de vista socioeconómico se involucra la jurisdicción de los municipios de Orocué y San Luis de Palenque, los cuales representan las autoridades locales más representativas durante la ejecución de los proyectos exploratorios.

3.2 Medio físico

Geología: En general el tipo de depósito superficial presente en el Bloque LLA-24, dentro de la cuenca sedimentaria de los llanos orientales que a su vez se ubica dentro de la provincia litosférica de Continental Paleoproterozoica de Amazónica PLCPA (INGEOMINAS, 2007) está conformado por sedimentos recientes de edad cuaternaria de grano fino en especial arcillas grises, lodololitas intercaladas con lentes de arena depositados en procesos de desborde de canales (*crevase splay*) en épocas de flujos torrenciales cíclicos, y con alguna influencia de acumulación de origen eólico.

El área de influencia indirecta, en las zonas aledañas al Bloque LLA-24, se encuentran demarcadas dentro de la cuenca hidrológica del río Meta y a la cuenca petrolífera de los Llanos Orientales. La zona es drenada por caños que desembocan en el Meta.

La zona geológicamente corresponde a una unidad de depósitos cuaternarios aluviales, que han sido redistribuidos y erodados por los drenajes, e igualmente se encuentran afectados por un lineamiento con dirección noreste - suroeste asociado al Río Meta como una falla dextro lateral de rumbo resultante de la compleja tectónica de placas de Suramérica, esta región se encuentra afectada sub-superficialmente por algunas fallas y estructuras sinclinales y anticlinales que se han identificado por métodos geofísicos que no presentan expresiones superficiales, como lo es evidente en los mapas geológico y geomorfológico.

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capitulo 1
		Generalidades
		Página 16 de 40

Geomorfología: Las planicies del municipio de Orocué, presentan los paisajes de llanura aluvial fluviodeltaica y llanura aluvial de desborde con influencia eólica (las geoformas de este paisaje sirvieron de trampa a sedimentos transportados por el viento), las cuales pueden originarse por ríos meandritos o meandricos – trenzados cuyo gradiente longitudinal tiene pendiente <1%, cuyas corrientes reciben de los relieves circundantes una elevada carga de sedimentos en suspensión y de lecho (arenas y pocas gravas), el caudal de los ríos fluctúa ampliamente con las estaciones, al punto de inundar periódicamente la planicie por desbordamiento lateral.

Básicamente la diferencia entre la llanura de desborde y la fluviodeltaica es el proceso que predomina, mientras en la llanura de desborde la sedimentación prevalece sobre la erosión en grado medio, en la llanura fluviodeltaica es en grado alto que prevalece la sedimentación sobre la erosión.

Suelos: Las planicies del municipio de Orocué, presentan los paisajes de llanura aluvial fluviodeltaica y llanura aluvial de desborde con influencia eólica (las geoformas de este paisaje sirvieron de trampa a sedimentos transportados por el viento), las cuales pueden originarse por ríos meandritos o meandricos – trenzados cuyo gradiente longitudinal tiene pendiente <1%, cuyas corrientes reciben de los relieves circundantes una elevada carga de sedimentos en suspensión y de lecho (arenas y pocas gravas), el caudal de los ríos fluctúa ampliamente con las estaciones, al punto de inundar periódicamente la planicie por desbordamiento lateral.

Básicamente la diferencia entre la llanura de desborde y la fluviodeltaica es el proceso que predomina, mientras en la llanura de desborde la sedimentación prevalece sobre la erosión en grado medio, en la llanura fluviodeltaica es en grado alto que prevalece la sedimentación sobre la erosión.

Hidrología: Las planicies del municipio de Orocué, presentan los paisajes de llanura aluvial fluviodeltaica y llanura aluvial de desborde con influencia eólica (las geoformas de este paisaje sirvieron de trampa a sedimentos transportados por el viento), las cuales pueden originarse por ríos meandritos o meandricos – trenzados cuyo gradiente longitudinal tiene pendiente <1%, cuyas corrientes reciben de los relieves circundantes una elevada carga de sedimentos en suspensión y de lecho (arenas y pocas gravas), el caudal de los ríos fluctúa ampliamente con las estaciones, al punto de inundar periódicamente la planicie por desbordamiento lateral.

Básicamente la diferencia entre la llanura de desborde y la fluviodeltaica es el proceso que predomina, mientras en la llanura de desborde la sedimentación prevalece sobre la erosión en grado medio, en la llanura fluviodeltaica es en grado alto que prevalece la sedimentación sobre la erosión.

En la **Tabla R-4** se relaciona el sistema hídrico que conforma el Área de Perforación Exploratoria del Bloque Llanos 24.

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capítulo 1
		Generalidades
		Página 17 de 40

Tabla R-4: Sistema hídrico que conforma el Área de Perforación Exploratoria del Bloque Llanos 24

Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Afluente
Río Meta	Caño Duya	Caño Ceibote	Las Delicias
		Caño Tujua	Cañada El Garzón
	Caño Güirripa	Caño Canapobre	Caño Yarumito
			Caño Matepalma

Calidad de agua: En términos generales las fuentes de contaminación que se identifican en el área de interés del Bloque Llanos 24 son escasas, sin embargo algunas fuentes que involucran la actividad ganadera son evidentes en algunos cuerpos de agua como el Caño Canapobre, así como en los esteros. La ganadería es una actividad de alto impacto que involucra animales de carácter bovino y equino, estos utilizan las fuentes de agua como bebederos, así mismo las heces son fácilmente aportadas a los sistemas hídricos aportando coliformes y otro tipo de microorganismos al recurso. De otra parte, en el río Meta se evidenció la presencia de la remoción de material de arrastre (arena) a las orillas del mismo. Aunque esta actividad no presenta un alto impacto y no se presenta a gran escala, hace que el aporte de partículas suspendidas en el agua pueda aumentar, generando una alteración en las condiciones normales del río.

En la zona se realizaron muestreos de aguas para análisis fisicoquímicos y bacteriológicos en 15 puntos en total, correspondientes a los caños Canapobre, Guirripa, Duya y Tujua, al río Meta, a la Cañada Matapalma y a cuatro (4) Esteros.

El índice de calidad de agua obtenido para las estaciones monitoreadas, evidencia que los cuerpos de agua correspondientes al Caño Duya, Caño Tujua (parte baja del bloque), la Cañada Matepalma y los Esteros 1, 2 y 3, presentan una calidad de agua buena, como consecuencia de una buena disponibilidad de oxígeno, así como a las bajas concentraciones obtenidas para parámetros como coliformes fecales, turbidez y sólidos totales. Por su parte, las demás estaciones monitoreadas correspondieron a aguas con una calidad de agua media, tendiendo a ser buena, excepto en el Caño Tujua (parte alta del bloque), donde la turbidez, los sólidos totales y la DBO5 presentaron los valores más altos. Ver **Tabla R-5**.

Tabla R-5: Índice de calidad agua (WQI) y parámetros de calidad.

Cuerpo de Agua	WQI	Calidad
Caño Canapobre (parte alta del Bloque)	67,28	Muy Mala: 0 – 25 Mala: 26 – 50
Caño Canapobre (parte baja del bloque - aguas arriba del posible punto de captación)	69,13	
Caño Canapobre (parte baja del bloque - aguas abajo del posible punto de captación)	61,67	

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capitulo 1
		Generalidades
		Página 18 de 40

Cuerpo de Agua	WQI	Calidad
Caño Guirripa (parte baja del bloque)	67,12	Media: 51 – 70 Buena: 71 – 90 Excelente: 91 – 100
Río Meta (aguas arriba del posible punto de captación)	70,18	
Río Meta (aguas abajo del posible punto de captación)	70,32	
Caño Duya (aguas arriba del posible punto de captación)	77,47	
Caño Duya (aguas abajo del punto posible de captación)	75,70	
Caño Tujua (parte alta del bloque)	58,43	
Caño Tujua (parte baja del bloque)	73,02	
Estero 1	74,09	
Cañada Matepalma	72,64	
Estero 2	74,91	
Estero 3	74,15	
Estero 4	67,10	

Hidrogeología: En general tanto los depósitos cuaternarios existentes presentan material rocoso (arenas, limos y arcillas) de baja compacidad y buenas características de permeabilidad y porosidad que hacen que se comporten como zonas de recarga hídrica y acuíferos ya sean libres o confinados, esto teniendo en cuenta que existen facies arcillosas con espesores importantes que pueden confinar los acuíferos. La zona presenta niveles importantes de precipitación durante casi todo el año, el agua lluvia por la escasa pendiente y teniendo en cuenta el material rocoso de los depósitos, percola ha profundidad manteniendo el nivel freático de los acuíferos existentes.

El área de estudio presenta en su superficie materiales geológicos cuaternarios, lo que nos permite clasificar su material como un Acuífero Cuaternario conformado por acuíferos libres, alargados de moderada extensión localizados de manera paralela a los principales drenajes (a los cuales deben su origen). Su amplia disposición en zonas de terrazas a diferente nivel con muy baja inclinación, favorece la infiltración y recarga de los acuíferos, que dependiendo de su espesor y continuidad representan acuíferos de importancia moderada.

Dentro de esta categoría de acuíferos cuaternarios se ha querido destacar los Acuíferos Libres, localizados en el área de la planicie aluvial del río Carvo Sur, los cuales por estar compuestos de bloques, cantos subangulares a angulares, gravas y arenas, embebidos en matriz limoarenosa, permiten la recarga de los depósitos por escorrentía superficial y aguas sub-superficiales, éstos acuíferos son aprovechados por habitantes de la región para su abastecimiento ya que constituyen reservorios de aguas superficiales que no se encuentran limitados en el tope por niveles impermeables. Estos acuíferos se localizan a lo largo de las planicies aluviales recientes del río Cravo Sur, los cuales se caracterizan por presentar gran extensión y áreas con poca pendiente, potenciando su acumulación como unidad hidrogeológica. En las llanuras de inundación el nivel estático está muy cercano a la superficie y se presentan bajos con agua permanente, por la presencia de niveles arcillosos en el subsuelo. Otros acuíferos libres en el área se encuentran representados por los depósitos de abanicos aluviales, localizados en los sectores más altos de la planicie aluvial.

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capitulo 1
		Generalidades
		Página 19 de 40

La unidad hidrogeológica de acuíferos en el área de perforación exploratoria del Bloque LLA-24 se determinó la presencia de dos acuíferos. Un grupo somero, cercano entre los 0 y los 5 metros que se comporta como acuífero libre con una porosidad moderada baja con material de arenas finas con alto porcentaje de limos por lo cual reduce su porosidad y es de saturación rápida, evidenciado esto en las épocas de lluvia cuando el terreno se satura y se generan inundaciones, otro nivel acuífero que se encuentra entre los 30 metros y 60 metros en la parte sur del área y se comporta como un acuífero confinado con una porosidad media correspondiente a material entre limos y arcillas, además con una proporción media de arenas, adelgazándose hacia la parte norte, ubicándose entre los 50 y 60 metros de profundidad. Debido a lo morfología plana predominante en toda el área de estudio, no es evidente el área de recarga de este nivel confinado. Estos niveles acuíferos se encuentran dentro de la misma unidad hidrogeológica.

Geotécnia: En general es posible afirmar que las unidades geotécnicas obtenidas son anisotrópicas y heterogéneas con una continuidad alta. Los escasos taludes de estos materiales (bordes de los drenajes) son inestables y fácilmente socavables y disectables. La unidad de paisaje Planicie aluvial de desborde presenta una amenaza media a la inundación, por lo que hay que tener un mayor cuidado al momento de realizar obras civiles implementando las medidas de manejo adecuadas en las zonas bajas.

En general la mayor parte del área del proyecto exploratoria Bloque LLA 24 se localiza sobre áreas relativamente estables (72%), y se requerirá de la implementación de medidas de manejo para disminuir las afectaciones y garantizar el normal desarrollo del proyecto.

Clima: En general es posible afirmar que las unidades geotécnicas obtenidas son anisotrópicas y heterogéneas con una continuidad alta. Los escasos taludes de estos materiales (bordes de los drenajes) son inestables y fácilmente socavables y disectables. La unidad de paisaje Planicie aluvial de desborde presenta una amenaza media a la inundación, por lo que hay que tener un mayor cuidado al momento de realizar obras civiles implementando las medidas de manejo adecuadas en las zonas bajas.

En general la mayor parte del área del proyecto exploratoria Bloque LLA 24 se localiza sobre áreas relativamente estables (72%), y se requerirá de la implementación de medidas de manejo para disminuir las afectaciones y garantizar el normal desarrollo del proyecto.

La restauración bioingenieril es una herramienta para el manejo integral de carácter preventivo y correctivo de los procesos erosivos y los movimientos en masa, que aplican tratamientos integrales los cuales combinan controles biomecánicos y prácticas de manejo preventivo. La bioingeniería se basa en la construcción de estructuras vivas que emplean diferentes partes de las plantas, principalmente las raíces y los tallos. (RIVERA & SINISTERRA, 2006).

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capitulo 1
		Generalidades
		Página 20 de 40

Calidad del Aire: De acuerdo con los resultados obtenidos en el monitoreo de Calidad de Aire realizado entre el 17 y 27 de marzo del año 2010 en el área de perforación exploratoria Bloque LLA 24, se puede llegar a las siguientes conclusiones:

Los niveles promedio de material particulado registrados en el área de estudio fueron 21,51 y 33,26 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; obteniéndose el valor más bajo en el punto de monitoreo uno (1), localizado en la finca Mata Fresca, en tanto que el mayor valor se registró en el punto dos (2) en la finca Buenavista, debido a las actividades que realiza la población del área como cocinar alimentos con fogones de leña y quemar frecuentes de basura y pasto. Cabe mencionar, que dentro de los valores máximos diarios, el punto de monitoreo uno (1) registró el valor más alto (112,81 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) el día 24 de marzo, sin embargo este valor no sobrepasa el límite máximo diario establecido por la normatividad ambiental en 288,89 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

El nivel promedio de material particulado (PM_{10}), registrado en la estación de muestreo, fue de 40,33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, mientras que el mayor valor diario se presentó el día 25 de marzo de 2010 con 109,12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, sin embargo este valor no sobrepasa el límite máximo diario establecido por la normatividad ambiental en 144,44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Se puede entonces observar que el comportamiento de las partículas con un diámetro aerodinámico menor de 10 micrómetros, tiende a estar por debajo del límite establecido; por lo tanto se puede afirmar que las actividades llevadas a cabo en el área de perforación exploratoria Bloque LLA 24, no afectan la salud de las personas que allí habitan ni al ambiente.

Los valores obtenidos de NO_x en las tres (3) estaciones fueron bajos y uniformes; sin embargo, se registra la mayor concentración en el punto dos (2), ubicado en la Mata Fresca, con 15,07 $\mu\text{g}/\text{m}^3$; en tanto que el menor valor se reportó en el punto de muestreo número tres (3), dispuesto en la Finca Buenavista, con un valor de 5,20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. De igual manera, se observa que todos los valores se encuentran en concentraciones muy inferiores al límite máximo estipulado en 90,30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para un año y de 144,44 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para 24 horas.

Los valores de los dióxidos de azufre obtenidos fueron bajos y uniformes en los puntos monitoreados; la mayor concentración del parámetro en mención se registró en el punto de monitoreo dos (2) ubicado en la Finca Mata Fresca, con un valor promedio de 15,07 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, en tanto que el menor valor se registró en el punto de monitoreo número tres (3) localizado en la Finca Buenavista, con 14,34 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Los resultados obtenidos en todas las estaciones se encontraron por debajo de los niveles máximos estipulados en 77,04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para un año y 240,74 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ para 24 horas.

A lo largo del monitoreo no se registró la presencia de monóxido de carbono, por lo que se da un amplio cumplimiento al límite máximo establecido para dicho parámetro (9,63 mg/m^3).

Las mediciones realizadas para la determinación de los niveles de compuestos orgánicos volátiles en cada uno de los puntos ubicados en el área de perforación exploratoria

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capítulo 1
		Generalidades
		Página 21 de 40

Bloque LLA 24, presentaron concentraciones indetectables (en todos los casos el valor registrado fue $< 0,1 \mu\text{g}$); por consiguiente se puede establecer que las actividades llevadas a cabo en el Bloque no representan un factor de riesgo que implique la contaminación en cuanto a este parámetro.

Los valores reportados para los hidrocarburos totales y compuestos orgánicos volátiles fueron casi indetectables, ($< 0,000086 \text{ mg/m}^3$, $< 0,1 \mu\text{g}$ respectivamente), cumpliendo así ampliamente los límites máximos permitidos por la noma ambiental vigente.

Las actividades llevadas a cabo en el área de perforación exploratoria Bloque LLA 24, 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, por las emisiones de los compuestos analizados a lo largo de este estudio.

Ruido: De acuerdo con las observaciones realizadas en campo y con los resultados del Monitoreo de Ruido, en el área de perforación exploratoria Bloque LLA 24, se puede determinar que existen algunas fuentes de emisión de ruido, de las cuales se destacan las actividades humanas que se desarrollan en el área, como la agricultura. Los animales domésticos y de la fauna silvestre local del área representada en su mayoría por aves, anfibios e insectos también aportan a la generación de ruido ambiental del lugar.

Durante el horario diurno, uno (1) de los puntos monitoreados en el área de perforación exploratoria Bloque LLA 24, sobrepasó el límite máximo del nivel de ruido establecido por la normatividad ambiental vigente. Este punto, que corresponde a la finca Arenosa, donde la presencia animales domésticos y los habitantes del lugar, incrementan los niveles de presión sonora; el resto de puntos monitoreados dentro del área de estudio se encontraron dentro de los límites estipulados en la normatividad ambiental; por lo que se puede afirmar que las actividades que se llevan a cabo en el área de estudio no representan un factor de riesgo a la población.

En el horario nocturno se registró solo un (1) punto que excedió los niveles máximos registrados para este horario que corresponde a la finca Arenosa el cual presenta diferentes factores generadores de ruido tales como el continuo desplazamiento de la población por los senderos del lugar, uso de equipos de sonido y electrodomésticos al igual que la presencia de animales domésticos. Los restantes puntos de monitoreo, a pesar tener niveles de ruido que no exceden los límites establecidos por la normatividad ambiental vigente, sus resultados se relacionan principalmente con la actividad de los animales domésticos y de la fauna local representada para este horario especialmente por insectos.

3.2 COMPONENTE BIOTICO

Flora: El área de influencia directa e indirecta del área de perforación exploratoria Bloque LLA 24 se localiza en los municipios de Orocué y San Luis de Palenque en el Departamento del Casanare; teniendo en cuenta las características generales de los

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capitulo 1
		Generalidades
		Página 22 de 40

suelos en la Orinoquía, el área de estudio se ubica en el sector de los llanos inundables, que forma una estructura cóncava y abarca los departamentos del Casanare y Arauca en Colombia; En general, los suelos se han utilizado principalmente para la ganadería y cultivos de pancoger con arroz, yuca, maíz, plátano y frutales así como cultivos comerciales de palma africana.

El sistema productivo predominante en la región basado en la ganadería ha demandado la utilización de ingentes áreas para el pastoreo, esta fuerte presión antrópica ha influido considerablemente sobre el recurso forestal generando un impacto negativo sobre los bosques de galería, el cual es el ecosistema característico de la región; en la actualidad el panorama es el mismo, con base en la fase de campo se pudo constatar que se están deforestando los bosques de galería y quemando amplias zonas de las sabanas naturales con el fin de reducirlos para la adecuación de pastos.

El grado de intervención antrópica en el área de influencia indirecta del área de perforación exploratoria Bloque LLA 24, es similar al de su área de influencia directa, en donde el asentamiento humano produjo transformaciones en estas comunidades vegetales; para la determinación de la coberturas se utilizó una imagen de satélite LANSAT de 2009; de tal forma que los tipos de cobertura presentes dentro del área son Bosque de galería y/o ripario (BG-R), Arbustos y matorrales (AM), Pastos naturales y sabanas (PN-S) y Esteros (E), no siendo ésta última una cobertura vegetal.

Fauna: La fauna que caracteriza una región biogeográfica constituye el producto de diversos procesos físicos y ambientales, surgiendo como consecuencia de las interacciones entre especies animales y vegetales en forma de relaciones simbióticas o competitivas. Y es a través de los procesos adaptativos en busca de la supervivencia y permanencia de cada población, como se genera la diversificación de las especies en el ecosistema.

Es así que cada especie animal cumple un papel específico dentro del ecosistema, bien sea como agente de dispersión, como agente de control de las poblaciones de otras especies o simplemente porque sus actividades contribuyen con el ciclo natural de la materia y la energía, lo que permite la continuidad de las dinámicas ecológicas y ambientales.

Para conocer el estado de la fauna en zonas naturales e intervenidas se hace necesario realizar estudios que permitan determinar las especies que se hallan en diferentes ambientes, así como su abundancia, distribución local y asociación con la vegetación y otras especies animales, a través de metodologías específicas para cada grupo faunístico.

Muchas de estas especies resultan ser indicadoras del estado de conservación del área de interés y pueden llegar a ser exclusivas de dicha área por que sólo allí existen las condiciones que favorecen su supervivencia.

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capítulo 1
		Generalidades
		Página 23 de 40

Los bosques de galería representan una cobertura vegetal más heterogénea, donde existe un mayor número de especies vegetales con diferentes formas de crecimiento que permiten la generación de un mayor número de microhábitats y disponibilidad de recursos alimenticios que pueden ser aprovechados directa o indirectamente por las especies animales. Mientras tanto, las sabanas, a pesar de su gran extensión y predominio dentro del área de estudio, ofrece una oferta alimenticia más limitada en cuanto a diversidad, que es aprovechada principalmente por animales con tasas de crecimiento poblacional rápidas que pueden exponerse fácilmente al ataque de depredadores sin grandes pérdidas de densidad poblacional y con mejor capacidad de desplazamiento, como es el caso de las garzas. Cabe anotar que varias especies animales se desplazan entre sabanas, matorrales y bosque de galería para la obtención de su alimento.

Al evaluar cada grupo faunístico por separado, se tiene que para las aves hay una distribución casi uniforme entre bosques de galería y sabanas en cuanto a su utilización como zonas de refugio con un 89% de especies que se refugian en los bosques de galería y un 87% que lo hace en las sabanas, mientras que en los matorrales se presenta un menor uso como refugio, el 60% de las aves encuentran sitios de refugio permanente.

En cuanto a los mamíferos, puede verse que existe una tendencia marcada a utilizar los bosques de galería como zonas de refugio y alimentación, ya que todas las especies realizan un uso sobre esta cobertura aunque la mayoría de las especies no tienen sitios exclusivos de refugio o alimentación, sino que utilizan tanto los bosques de galería como las sabanas; de hecho el 33% de los mamíferos utilizan las sabanas como zonas de alimentación y el 11% como sitios de refugio, sin embargo la mayoría de estas especies también utilizan el bosque de galería para este fin. Esta tendencia es atribuible a que la mayoría de especies de mamíferos encontradas, son consumidores primarios, por lo que prefieren hábitats en bosques de galería; sin embargo, algunas especies que son consumidores secundarios o terciarios, pueden moverse a través de las diferentes coberturas vegetales, ya que pueden encontrar sus recursos alimenticios en varios tipos de cobertura.

La herpetofauna presenta una preferencia marcada hacia los bosques de galería como sitios de refugio, e igual preferencia por los matorrales y bosques como fuente de alimentación (71%), lo cual está relacionado con la estructura vegetal más compleja y mayor oferta de microhábitats de estas coberturas. Los cuerpos de agua también representan un hábitat importante como sitio de alimentación y refugio para el 57% de las especies encontradas.

Ecosistemas acuáticos: Para el área de influencia indirecta del presente proyecto se encuentran entre otras corrientes hídricas, los cuerpos de agua que conforman la hidrografía del municipio de Orocué, donde existen abundantes ríos y caños que constituyen una gran red de drenaje en la que se destacan algunos ríos y caños como: El Guanapalo, El Cravo Sur, El Meta, los Caños Duya, San Miguel, Guirripa, Guarimena y otros menores, los cuales se originan en su mayoría aguas arriba del área municipal en el piedemonte, drenando en dirección predominante sur-sureste varios municipios, para

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capitulo 1
		Generalidades
		Página 24 de 40

confluir en el Río Meta. De este último cuerpo de agua son afluentes todos los ríos y caños que drenan el Casanare.

La cuenca del área del municipio de Orocué se caracteriza por ser alargada, con una dirección sureste principalmente, con presencia de numerosos meandros y algunos en proceso de estrangulamiento. El río Cravo Sur (donde drenan gran parte de los cauces del Municipio de Orocué) nace en el Páramo de Pisba, departamento de Boyacá, a 3500 m.s.n.m., los drenajes tributarios conforman una red paralela a su cauce; el área que drena en el municipio es de 45.228,2 Ha, equivalentes al 9.6 % del área del municipio y desemboca en el río meta, a una altura de 150 m.s.n.m. y a 25 km. aguas arriba del casco urbano de Orocué.

En términos generales estos cuerpos de agua son de vital importancia para el establecimiento de comunidades hidrobiológicas incluyendo la ictiofauna. Entre la biota de valor ecológico, la comunidad planctónica (fitoplancton y zooplancton) posee una importante función en la productividad de las redes tróficas acuáticas. Estas formas de vida habitan en la columna de agua, incorporando tanto los nutrientes inorgánicos, como la materia orgánica disuelta y particulada, en forma de biomasa que es transferida posteriormente a las demás comunidades hidrobiológicas adaptadas a vivir y reproducirse en las corrientes de los arroyos y los ríos.

De igual manera, dentro de las comunidades hidrobiológicas es importante nombrar a los macroinvertebrados, integrados por los estados larvales e imagos de algunos insectos. Estos organismos están adaptados a la vida acuática asociándose a los sustratos predominantes de los cuerpos de agua; de esta forma muchos de ellos, presentan formas hidrodinámicas, lo que reduce su resistencia a la corriente y les permite esconderse bajo las piedras y aferrarse a las mismas. Finalmente, también con gran importancia dentro de las comunidades hidrobiológicas, se encuentra la ictiofauna, que constituye uno de los grupos más diversificados y abundantes de los vertebrados. Estos organismos presentan estructuras más complejas y una serie de adaptaciones que les permite vivir en todas partes del mundo. La comunidad íctica representa un recurso muy importante dentro de los cuerpos de agua, tanto por sus interrelaciones ecológicas, como por su marcada importancia comercial.

3.3 COMPONENTE SOCIOECONÓMICO

Dentro del área de influencia indirecta, se contemplan los municipios de Orocué y San Luís de Palenque, en el Departamento de Casanare, en donde los impactos trascienden los aspectos sociales del proyecto y su infraestructura asociada.

El municipio de Orocué está ubicado en la parte oriental del Departamento de Casanare; tiene una extensión aproximada de 4.719 kilómetros cuadrados, limita por el suroccidente con el municipio de Maní, por el noroccidente con el municipio de El Yopal, por el nororiente con los municipios de San Luís de Palenque y Santa Rosalía (Vichada) y por el oriente y sur con el municipio de Puerto Gaitán (Meta).

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capitulo 1
		Generalidades
		Página 25 de 40

Por su parte, el municipio de San Luís de Palenque, también del Departamento de Casanare, tiene una extensión total de 3.052 Km² y limita al norte con el río Pauto y los municipios de Trinidad y Pore, al sur con el municipio de Orocué, al oriente con el río Meta y el Departamento del Vichada y al occidente con los municipios de El Yopal y Nunchía. El municipio está localizado dentro de un clima cálido húmedo, pues su altitud varía entre los 175 msnm y los 125 msnm, presenta precipitaciones anuales próximas a los 1.914mm y temperaturas superiores a los 24 grados centígrados, lo cual indica que está ubicado dentro de la zona de vida denominada de bosque húmedo tropical (áreas con altitudes inferiores a 1.000 msnm, con biotemperatura de 24° C y 2.000 – 4.000 mm de precipitación anual).

El área de influencia directa del proyecto, se define como aquella donde se manifiestan los impactos generados por las actividades de construcción y operación del proyecto exploratorio Bloque LLA 24. Es así como para este componente, se involucran las veredas La Independencia, La Libertad Tujúa, San Rafael de Guirripa, La Venturosa, La Colonia y Claveles del municipio de Orocué y la vereda Pirichigua del municipio de San Luis de Palenque, en el departamento de Casanare.

Durante la recopilación de la información referente a los territorios que ocupan las veredas descritas para el área de influencia directa, se consultó los Planes de Ordenamiento Territorial de los municipios de Orocué y San Luís de Palenque, así como sobre la concepción territorial que las comunidades tienen sobre cada una de las veredas circunscritas en el área de estudio, encontrando que existe correlación entre lo consignado en estos estudios y lo expresado por las comunidades.

El área de influencia directa para el proyecto de perforación exploratoria Bloque LLA-24, se encuentra compuesta por ocho (8) veredas, cuyas características de cada una de estas unidades territoriales se presentan en la siguiente **Tabla R-6**.

Tabla R-6:Veredas que conforman el área de influencia directa

Comunidades	Características
Claveles	Territorio ribereño al río Cravo sur, planicies de sabanas inundables.
Pelizco	Vereda cercana a la vía que comunica El Yopal con Orocué, vereda nueva en el municipio que aún no ha sido registrada.
La Venturosa	Vereda ribereña al río Cravo sur, la cual contempla la próxima carretera a Orocué, una vez se construya el puente sobre este río y un terraplén en construcción.
La Colonia	Vereda ribereña al río Cravo sur.
La Libertad Tujúa	Vereda de gran extensión en la parte noroccidental del municipio.
San Rafael de Guirripa	Vereda de gran extensión a continuación de la anterior
La Independencia	Vereda más al norte del municipio y vecina de San Luis de Palenque.
Pirichigua	Vereda del centro sur del municipio y vecina de Orocué.

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capitulo 1
		Generalidades
		Página 26 de 40

3.4 COMPONENTE ARQUEOLOGICO

A partir de la metodología propuesta para el trabajo de campo, en el estudio de impacto ambiental se dio prioridad a las riberas de Los caños Tujua, Guiripa y Canapobre para intentar ubicar sitios arqueológicos. Es decir, se escogió una ruta siguiendo las riberas de estos caños. En los transectos se observaron lugares susceptibles de haber sido utilizados como asentamientos: lugares no inundables, de más de media hectárea y cercanos a alguna fuente de agua (patrón de muestreo). En cada uno de ellos se realizaron secuencias de apiques de verificación de la presencia o ausencia de vestigios arqueológicos. Asimismo, se indagó con habitantes de las comunidades locales sobre eventuales hallazgos arqueológicos (ej. Cerámica, líticos, vestigios de tumbas, etc) en sus veredas. En ninguna de las dos actividades se ubicaron sitios arqueológicos.

3.5 PAISAJE

Regionalmente el gran paisaje donde se localiza el área de estudio corresponde a una planicie la cual se formó por el modelado de los ríos que vienen de la cordillera y que han perdido su capacidad de carga, llevando en suspensión sedimentos finos; en consecuencia los cauces que venían encajonados y profundos se transforman en lechos amplios y de poca profundidad, lo cual favorece la ocurrencia de fenómenos como desbordamientos, inundaciones y cambios de curso, especialmente durante las épocas de lluvias, en las que es importante evacuar el agua que se almacena en la llanura. En el sector denominado planicie fluvio deltaica se ha experimentado intenso remodelado debido al repentino cambio de curso de los ríos que bajan de la cordillera, lo que ha dado como resultado la presencia de una sucesión de bancos arenosos y bajos arcillosos.

Desde este punto de vista del área de influencia directa, en el área de perforación exploratoria Bloque LLA 24 se identificaron tres paisajes, el paisaje de cubetas de desborde con sabanas inundables, paisaje de cubetas de decantación con esteros y el paisaje de albardones con bosques de galería.

3.6 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La zonificación ambiental del área de perforación exploratoria LLA 24, integra el grado de sensibilidad de los elementos ambientales y las etapas propias del proyecto exploratorio, teniendo como base la caracterización ambiental área, los términos de referencia HI-TER-1-02 expedidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, mediante la Resolución 1256 de 2006 para proyectos de perforación exploratoria de hidrocarburos.

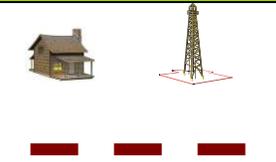
En la zonificación ambiental del área de perforación exploratoria, Bloque LLA 24, se siguió la metodología propuesta por ECOPETROL S.A - VEP, la cual cuenta con herramientas que permiten realizar la valoración y ponderación de la sensibilidad ambiental de los

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

elementos que, en un momento determinado, se encuentran en los componentes físicos, bióticos y sociales del área.¹

En general, la zonificación para manejo ambiental de un área de estudio, debe estar referida tanto a lo social como a los ecosistemas y los recursos naturales afectables por las diferentes actividades productivas. En tal sentido contemplarán las figuras legales reconocidas en el Código de Recursos Naturales (Decreto Ley 2811 de 1974).

La **Tabla R-7** que se presenta a continuación muestra el resultado de la Zonificación Ambiental para el área de estudio.

Medio	Clasificación de Sensibilidad Ambiental	Descripción	Símbolo y Color
FÍSICO – BIÓTICO	ALTA Ecosistema Ambientalmente Sensible y de Importancia Ambiental	Bosques de Galería: Aledaños a las principales corrientes hídricas.	SA
		Pantanos y Esteros: Áreas inundadas permanentemente, recarga hidrogeológica Corrientes Hídricas de primer y segundo orden: Caño Tulúa, caño Duya, Caño Guirripa, Caño Canapobre, entre otros.	
	MEDIA Ecosistema Ambientalmente Sensible y de Importancia Ambiental	Rastrojos: Áreas de desarrollo forestal y de protección	SM
		Corrientes hídricas menores y estacionales, bajos inundables.	
BAJA Ecosistema de Importancia Ambiental y Social	Estabilidad del Terreno. Áreas en pastos y cultivos.	SB	
SOCIOECONÓMICO	MEDIA Ecosistema Ambientalmente Sensible y de Importancia Social	<ul style="list-style-type: none"> - Viviendas - Escuelas - Carreteras - Áreas de Infraestructura Productiva - Aljibes, pozos, jagüeyes, etc. - Áreas de interés arqueológico 	

¹ ECOPETROL-VEP. 2002. Guía Metodológica para la Zonificación Ambiental de Áreas de Interés Exploratorio. Página 2.

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capitulo 1
		Generalidades
		Página 28 de 40

4. USO AFECTACIÓN Y APROVECHAMIENTO DE RECURSOS

4.1 Recurso hídrico

Se solicita permiso de captación de los siguientes cuerpos de agua (**Tabla R-8**):

Tabla R-8: Puntos de captación de agua

Identificación del cuerpo de agua	Coordenadas (Origen Este Central)	
	Este	Norte
Caño Canapoure	931.327	1'035.272
Río Meta	965.213	1'017.759
Caño Duya	961.958	1'034.731

Fuente: Trabajo de Campo ISERCA LTDA – AÑO 2010

A continuación en la **Tabla R-9** se presentan los datos de caudales mínimos para época seca de los cuerpos de agua propuestos para la captación del recurso hídrico superficial.

Tabla R-9: Caudales mínimos de los cuerpos de agua superficiales propuestos para captación

Identificación del cuerpo de agua	Caudal mínimo lt/sg	Caudal mínimo m3/sg
Caño Canapoure	114,76	0,1147
Río Meta	349,46 x 10 ³	349,46
Caño Duya	278	0,278

Un resumen de los volúmenes requeridos por el proyecto durante las actividades de obras civiles y perforación, son presentados en la **Tabla R-10**:

Tabla R-10: Volumen total de agua requerido por pozo del Área de Perforación Exploratoria Bloque LLA 24.

DESCRIPCIÓN	VOLÚMENES
Construcción de vías de acceso y locación.	121,5 m ³
Perforación y pruebas cortas	9.690m ³
Volumen total actividades	9811,5 m ³

El agua para consumo humano, será provista mediante botellones de agua adquiridos en el municipio de Orocué o a partir del acueducto de este municipio o de los municipios aledaños.

El proyecto deja abierta la posibilidad de comprar el recurso hídrico en uno de los acueductos de Orocué o San Luis de Palenque.

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capitulo 1
		Generalidades
		Página 29 de 40

4.2 Aguas subterráneas

El diseño del proyecto Área de Perforación Exploratoria, Bloque LLA 24, no requiere del uso o aprovechamiento o afectación de aguas subterráneas.

4.3. Vertimientos

Se solicita permiso de vertimiento por aspersion en suelos (sobre vías de acceso o campos de aspersion).

El diseño del proyecto ha establecido la captación de un volumen máximo de 9.811 m³ en 51 días, lo que representa una tasa de 192,372 m³/día. Si consideramos este volumen, como un volumen crítico máximo a disponer durante las actividades de perforación exploratoria, se estaría hablando de una rata de vertimiento de aproximadamente 1,5 lt/s.

Para el caso de las pruebas extensas de producción, el diseño del proyecto ha considerado un vertimiento aproximado de 318 m³/día (2.000 Bbl/día), si consideramos este volumen, como volumen crítico máximo a disponer durante las actividades de pruebas de producción, se estaría hablando de una rata de vertimiento de aproximadamente 3,68 lt/s.

4.4 Ocupación de cauces

Se solicita permiso de ocupación de cauces en los sitios definidos en la **Tabla R-11**

Tabla R-11: Sitios de Ocupación de Cauces

Nombre de la corriente de agua	Coordenadas Magna Sirgas (origen este central)		Tipo de obra requerida	Foto
	Este	Norte		
Caño Guirripa	930.853	1'042.864	Puente petrolero	

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capitulo 1
		Generalidades
		Página 30 de 40

Nombre de la corriente de agua	Coordenadas Magna Sirgas (origen este central)		Tipo de obra requerida	Foto
	Este	Norte		
Cañada la Candelaria	942.461	1'052.674	Pontón, batea o Box Couvert	

Caño Ceibote	942.415	1'052.216.	Puente petrolero	
--------------	---------	------------	------------------	--

Caño Tujúa	942.301	1'045.468	Puente o pontón	
------------	---------	-----------	-----------------	--

Caño Tujúa	939.284	1'048.071	Puente o pontón	
------------	---------	-----------	-----------------	---

Brazuelo del Caño Guirripa	937.827	1'034.800	Pontón o Box Couvert	
----------------------------	---------	-----------	----------------------	---

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capitulo 1
		Generalidades
		Página 31 de 40

Nombre de la corriente de agua	Coordenadas Magna Sirgas (origen este central)		Tipo de obra requerida	Foto
	Este	Norte		
Brazuelo del Caño Guirripa	933.401	1`041.166	Pontón o Box Couvert	

Caño Caimán	931.203	1`032.843	Pontón o Box Couvert	
-------------	---------	-----------	----------------------	--

Caño Canapobre	927.000	1`039.734	Pontón	
----------------	---------	-----------	--------	--

Caño Canapobre	928.354	1`039.023	Pontón	
----------------	---------	-----------	--------	--

Se deja abierta la posibilidad de utilizar estructuras metálicas prefabricadas para el cruce de cauces en una etapa inicial del proyecto.

4.5 Materiales de construcción

Serán comprados con un proveedor autorizado que cuente con todos los permisos ambientales y registros mineros vigentes.

4.6 Aprovechamiento Forestal

Con base en los resultados obtenidos en el inventario forestal se hizo posible hacer inferencias con el fin de determinar potenciales volúmenes a remover de acuerdo con la cobertura vegetal afectada. El volumen por hectárea permite hacer estimaciones por cobertura, basados en el número y área de las plataformas; de igual manera para las vías de acceso, de acuerdo con los diseños establecidos dentro del estudio, el ancho será de 8 m; para un (1) Km de vía el área es del orden de 0,8 ha .Ver **Tabla R-12**.

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capítulo 1
		Generalidades
		Página 32 de 40

Tabla R-12: Estimación de volúmenes

Tipo de cobertura	Sitio	Unidad	Cantidad	Vol. (m3)	Confiability	Error de Muestreo
Bosque de galería y/o ripario	Plataformas	Ha	1	194.9	95%	15
	Vías de acceso	Km	1	155.9	95%	15
Arbustos y matorrales	Plataformas	Ha	1	50	95%	15
	Vías de acceso	Km	1	40	95%	15

Fuente: Datos de campo ISERCA Ltda. Marzo 2010

4.7 Residuos sólidos

Los residuos sólidos generados por el proyecto serán manejados a través de terceros autorizados con permisos ambientales vigentes.

5. EVALUACIÓN AMBIENTAL

Una vez realizada la descripción, clasificación y jerarquización de los impactos ambientales, que podría desencadenar el proyecto de perforación, es posible establecer una síntesis general, que permita evidenciar de una manera global, si la afectación sobre el ambiente es: Leve, Menor, Localizada, Mayor o Masiva. En la **Tabla R-13**, se presenta el resumen de la calificación ambiental. Se detectaron 64 impactos, de los cuales 52 son negativos y 12 positivos.

De los impactos negativos, se observa que el 36,53 % corresponde a impactos de clasificación Leve y el 32,69 % a impactos de calificación Menor; a éstos siguen los impactos de calificación Localizado y Mayor con el 23,07 % y 7,69 %, respectivamente.

En los impactos positivos o benéficos, el 83.33 % corresponde a impactos de calificación Menor y el 16.67 % se encuentra en la calificación de Localizado.

Tabla R-13: Síntesis de los Impactos Generados.

ETAPA	IMPACTOS NEGATIVOS					ST	IMPACTOS POSITIVOS					ST	TOTAL
	LEV	MEN	LOC	MAY	MAS		LEV	MEN	LOC	MAY	MAS		
Información a la comunidad		1	1			2							2
Contratación de mano de obra		1				1		3				3	4
Participación de la comunidad en proyectos sociales		1				1		1	1			2	3
Implementación Programa de Educación y Capacitación						0		3				3	3

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capitulo 1
		Generalidades
		Página 33 de 40

ETAPA	IMPACTOS NEGATIVOS					ST	IMPACTOS POSITIVOS					ST	TOTAL
	LEV	MEN	LOC	MAY	MAS		LEV	MEN	LOC	MAY	MAS		
Movilización de personal, equipo y materiales	2		1			3						0	3
Almacenamiento de maquinaria y equipos para las actividades constructivas		1	1			2						0	2
Construcción y adecuación de vías de acceso	3	4	4			11						0	11
Uso de material de cantera para la construcción de las obras	2					2						0	2
Construcción de la locación	2	3	2	3		10						0	10
Perforación	3	4	2			9						0	9
Instalación de equipos de producción	5	1		1		7						0	7
Desmantelamiento de instalaciones	2					2						0	2
Limpieza final del área						0		1				1	1
Clausura sistemas tratamiento		1	1			2						0	2
Restauración de áreas afectadas						0		2	1			3	3
TOTAL	19	17	12	4	0	52	0	10	2			12	64

LEV = Leve (IA=6) MEN= MENOR (IA= 7-10) LOC= LOCALIZADA (IA= 11-14) MAY = Mayor (IA=15-18)
MAS = Masiva (IA 19-229) ST = Subtotal

En el resumen de la evaluación ambiental, se observa que no existen impactos con calificación Masiva, lo cual indica que los impactos generados por el proyecto pueden ser prevenidos, controlados, mitigados y/o compensados con el desarrollo de buenas prácticas ambientales.

6. ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA ACTIVIDAD.

En la siguiente Tabla se presenta la matriz de zonificación de manejo ambiental para el Área de Perforación Exploratoria, Bloque LLA 24. Se puede observar que los elementos para los cuales se establecen el mayor número de áreas de exclusión (EX), están

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capitulo 1
		Generalidades
		Página 34 de 40

representados por los cuerpos de agua superficiales, esteros , bajos inundables y bosque de galería.

Los elementos característicos de las áreas de intervención con restricciones ambientales están representados por la unidades vegetales de matorrales y arbustos, patos naturales sobre superficies mal drenadas, infraestructura social y económica y áreas con potencial arqueológico.

Los elementos característicos para las áreas susceptibles de intervención están representados por las unidades de pastos naturales sobre superficies bien drenados, en donde las inundaciones son escasas y se tendrán menos requerimientos para la realización de las obras civiles necesarias para las actividades de perforación exploratoria en el área del Bloque LLA 24.

7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Con el fin de dar cumplimiento a los Términos de Referencia HI-TER-1-02, emitidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, mediante Resolución 1256 de Junio 30 de 2006 y al Decreto Reglamentario 1220 de Abril 21 de 2005, se han diseñado los programas y proyectos de manejo ambiental, los cuales serán presentados en forma de fichas de manejo, cuyo contenido son los elementos solicitados por los Términos a saber: objetivos, metas, etapa, impactos a controlar, tipo de medida, acciones a desarrollar, lugar de aplicación, población beneficiada, mecanismos y estrategias participativas, personal requerido, indicadores de seguimiento (cualificables y cuantificables) y monitoreo, responsable de la ejecución, cronograma y presupuesto. En la **Tabla R-14** se relacionan a manera de índice, los programas y proyectos que hacen parte del Plan de Manejo Ambiental.

El objetivo del presente Plan de Manejo Ambiental es abordar de manera integral el desarrollo de las actividades de perforación exploratoria de tres pozos en el Bloque LLA 24, teniendo en cuenta las necesidades ambientales de la región, y en estricto cumplimiento de las normas ambientales y sociales establecidas para tal efecto. El presente documento integra la normatividad contemplada en la legislación colombiana vigente y las políticas ambientales y sociales de la empresa **B D Production Co.,Inc.**

El Plan de Manejo Ambiental contiene las medidas de manejo ambiental necesarias para prevenir, mitigar, controlar o compensar, los impactos potenciales o de alta probabilidad de ocurrencia por el desarrollo del proyecto.

Para la elaboración del presente documento se tomó como documento de referencia las Guías Ambientales para la perforación de pozos exploratorios y sus líneas de flujo y los términos de HI-TER-1-02, emitidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, mediante Resolución 1256 de Junio 30 de 2006 y el Decreto Reglamentario 1220 de Abril 21 de 2005. En la **Tabla R-15** se listan los programas y medidas de manejo ambiental que componen el PMA.

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

Tabla R-14: Matriz de Zonificación de Manejo Ambiental para el Área de Perforación Exploratoria, Bloque LLA 24

ELEMENTO AMBIENTAL		ETAPAS DEL PROYECTO DE EXPLORACION DE HIDROCARBUROS									Sensibilidad	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
FISICO	CUERPOS DE AGUA SUPERFICIALES (LENTICOS Y LÓTICOS)											
	Esteros	NA	EX	EX	EX	EX	EX	EX	NA	CR	CR	ALTA
	Bajos inundables con lamina de agua en época de invierno	CR	EX	EX	EX	EX	EX	NA	NA	CR	CR	ALTA
	Cuerpos de agua superficiales	CR	EX	EX	EX	EX	EX	NA	NA	CR	CR	ALTA
BIOTICO	COBERTURA VEGETAL Y SUELOS											
	Bosque protector de cauces y vegetación característica de esteros.	CR	EX	EX	EX	EX	EX	NA	NA	CR	CR	ALTA
	Matorrales y arbustos.	CR	CR	CR	SR	CR	CR	NA	NA	SR	SR	MODERADA
	Pastos naturales sobre superficies bien drenadas	SR	SR	CR	SR	SR	SR	SR	CR	SR	SR	BAJA
	Pastos naturales sobre superficies mal drenadas	CR	CR	CR	SR	CR	CR	NA	NA	SR	SR	MODERADA
SOCIAL	INFRAESTRUCTURA SOCIAL Y ECONOMICA											
	Infraestructura de vivienda y servicios	CR	CR	CR	NA	CR	CR	NA	CR	CR	CR	MODERADA
	áreas de desarrollo agropecuario	CR	CR	CR	SR	SR	SR	SR	CR	CR	CR	MODERADA
	Infraestructura Vial	CR	EX	CR	NA	CR	CR	NA	CR	CR	CR	MODERADA
	Área de interés Arqueológico	CR	CR	NA	SR	CR	CR	SR	NA	CR	CR	MODERADA

ELEMENTOS DE LA MATRIZ					
PARAMETROS DE ZONIFICACION		ETAPAS DEL PROYECTO			
EX	AREAS DE EXCLUSION	1	CONSTRUCCIÓN Y ADECUACIÓN DE VÍAS DE ACCESO	6	PRUEBAS DE PRODUCCIÓN
CR	AREAS SUCEPTIBLES DE INTERVENCION CON RESTRICCIONES	2	CONSTRUCCION DE LOCACIONES	7	TRANSPORTE DE CRUDO EN CARROTANQUE
SR	AREAS SUSCEPTIBLES DE INTERVENCION SIN RESTRICCIONES	3	MOVILIZACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA	8	CONSTRUCCIÓN DE LINEAS DE FLUJO
NA	NO APLICA	4	PERFORACIÓN DE POZOS EXPLORATORIOS	9	DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN
		5	INSTALACION Y OPERACIÓN DE FACILIDADES DE PRODUCCIÓN		

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capitulo 1
		Generalidades
		Página 37 de 40

Tabla R-15: Programas y proyectos de manejo ambiental

MEDIO	PROGRAMA	FICHA
MEDIO ABIOTICO	PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO	A-1. Manejo y disposición de materiales sobrantes.
		A-2. Manejo de taludes.
		A-3. Manejo Paisajístico.
		A-4. Manejo de áreas de préstamo lateral.
		A-5. Manejo de materiales de construcción.
		A-6. Manejo de residuos líquidos.
		A-7. Manejo de escorrentías.
		A.8. Manejo de residuos sólidos y especiales.
	PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO	B-1. Manejo de residuos líquidos.
		B-2. Manejo de cruces de cuerpos de agua
B-3. Manejo de residuos sólidos.		
B-4. Manejo de la captación.		
PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO AIRE	C-1. Manejo de fuentes y emisiones de ruido.	
MEDIO BIÓTICO	PROGRAMA DE MANEJO DEL SUELO	D-1. Manejo de remoción de cobertura vegetal y descapote.
		D-2. Manejo de Flora.
		D-3. Manejo de Fauna.
	PROGRAMA DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE HÁBITATS	E-1. Protección y conservación de hábitats.
	PROGRAMA DE REVEGETALIZACIÓN	F-1. Revegetalización.
	PROGRAMA DE MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO	G-1. Manejo del recurso hídrico.
	PROGRAMA DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES VEGETALES FAUNISTICAS	H-1. Conservación de especies vegetales y faunísticas.
PROGRAMA DE COMPENSACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO	I-1. Compensación del medio biótico.	
MEDIO SOCIOECONÓMICO	PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN AL PERSONAL VINCULADO AL PROYECTO	J-1. Educación y capacitación al personal vinculado al proyecto
	PROGRAMA DE INFORMACIÓN Y PARTICIPACIÓN COMUNITARIA	J-2. Información y participación comunitaria
	PROGRAMA DE APOYO A LA CAPACIDAD DE GESTIÓN INSTITUCIONAL	J-3. Apoyo a la capacidad de gestión institucional
	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN, EDUCACIÓN Y CONCIENCIACIÓN A LA COMUNIDAD	J-4. Capacitación Educación y concientización a la comunidad
	PROGRAMA DE CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA	J-5. Contratación de mano de obra
	PROGRAMA DE ARQUEOLOGÍA PREVENTIVA	J-6. Arqueología preventiva
	PROGRAMA DE COMPENSACIÓN SOCIAL.	J-7. Compensación social

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capitulo 1
		Generalidades
		Página 38 de 40

8. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

El programa de seguimiento y monitoreo da cumplimiento a los requerimientos establecidos en los Términos de Referencia HI-TER-1-02, emitidos por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, mediante Resolución 1279 de 2006, y abarca los medios biótico, abiótico y socioeconómico como se señala a continuación:

Medio abiótico

- SG-1: Aguas residuales y corrientes receptoras
- SG-2: Emisiones atmosféricas, calidad de aire y ruido
- SG-3: Suelo
- SG-4: Sistemas de manejo, tratamiento y disposición de residuos sólidos
- SG-5: Transporte de residuos especiales y/o peligrosos

Medio biótico

- SG-6: Flora y fauna (endémica, en peligro de extinción o vulnerable, entre otras).
- SG-7: Programas de revegetalización y/o reforestación.
- SG-8: Esteros

Medio socioeconómico

- SG-9: Manejo de los impactos sociales del proyecto
- SG-10: Efectividad de los programas del plan de gestión social
- SG-11: Conflictos sociales generados durante las diferentes etapas del Proyecto.
- SG-12: Atención de inquietudes, solicitudes o reclamos de las comunidades
- SG-13: Participación e información oportuna de las comunidades

9. PLAN DE CONTINGENCIA

El Plan de Contingencia para la actividad de perforación exploratoria dentro del Área de Perforación Exploratoria, Bloque LLA 24, involucra las siguientes operaciones generales:

Construcción de vías de acceso, líneas de flujo, locaciones y perforación de pozos exploratorios: Movilización, montaje y ensamble de equipos, operación de perforación, pruebas cortas y extensas de producción y desmovilización.

Montaje y Operación de Facilidades de Superficie: Dependiendo de los resultados de las pruebas de producción, se podrán construir las facilidades tempranas, constituidas, al menos, por:

- ✓ Facilidades de control de flujo (manifold, válvulas, manómetros).
- ✓ Sistema de separación

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capitulo 1
		Generalidades
		Página 39 de 40

- ✓ Tanques de almacenamiento de crudo
- ✓ Un cargadero para carrotanques
- ✓ Teas convencionales
- ✓ Sistema de tratamiento de aguas industriales
- ✓ Líneas de proceso entre elementos de las facilidades

Líneas de Flujo: Paralelamente y también dependiendo de los resultados de la perforación, se podrán construir líneas de flujo, desde cada locación hasta las facilidades tempranas de producción previstas, todas ellas al interior del área a licenciar.

Transporte de Crudo: El crudo que resulte de la producción podrá ser llevado en carrotanque a la Estación más cercana con capacidad para la recepción de los productos producidos. Para el objeto del alcance del proyecto, se establecieron las Estaciones Sardinas, Barquereña y/o Araguaney, como posibles sitios de recepción del crudo producido.

Transporte de Sustancias peligrosas: El transporte de sustancias peligrosas durante el desarrollo del proyecto, tendrá dos fuentes principales de ocurrencia; la primera, está representada por el transporte de insumos químicos al área del proyecto, tales como rompedores de emulsión, surfactantes, ácidos para la realización de operaciones de reacondicionamiento de pozos, por los métodos de acidificación o fracturamiento ácido y demás aditivos necesarios para el tratamiento primario del crudo producido en los pozos del Área de Perforación Exploratoria, Bloque LLA 24 o, en las instalaciones de las facilidades de producción tempranas; la segunda fuente generadora de riesgo, está representada por el transporte de lodos y borras aceitosas hasta el sitio de disposición final, en la ciudad de El Yopal, posiblemente en las instalaciones de la firma SERPET o de cualquiera otra empresa que cuente con los permisos y autorizaciones necesarios para el desarrollo de las actividades de transporte, tratamiento y disposición final de residuos.

10. DESMANTELAMIENTO Y RESTAURACIÓN

El objeto del plan de abandono y restauración final es proponer unas medidas básicas para el manejo de las áreas que serán objeto de abandono, atendiendo la reparación o la mitigación de los efectos causados sobre el entorno físico o aquellos ocasionados por el desmonte de las mismas sobre el entorno socioeconómico.

11. 1% DE INVERSIÓN

El presente proyecto de programa de inversión ambiental del 1%, se desarrolla tomando como base lo establecido en el artículo 43 de la Ley 99 de 1993 y en el Decreto 1900 de 2006, para el proyecto Área de Perforación Exploratoria, Bloque LLA 24, localizado en el departamento de Casanare, en jurisdicción de los municipios de Orocué y San Luis de Palenque, específicamente, en las veredas La Independencia, La Libertad de Tujúa, San Rafael de Guirripa, La Colonia, Claveles y La Venturosa en el municipio de Orocué y

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010

B D Production Co.,Inc	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA BLOQUE LLA 24	Capitulo 1
		Generalidades
		Página 40 de 40

Pirichigua en el municipio de San Luis de Palenque. El proyecto involucra para su ejecución el uso del agua tomada directamente de fuentes naturales y, está sujeto a la inversión del 1%, ya que cumple con las condiciones establecidas en el artículo 2º del decreto 1900 de 2006.

El programa de inversión del 1% solo será ejecutado en el evento en que el proyecto haga uso del recurso hídrico superficial y no aplicará en el caso en que se compre el agua a un acueducto.

Se presenta la siguiente propuesta de inversión:

- ✓ Apropiar recursos para la inversión, en el programa de adquisición de predios en áreas de influencia de nacimientos de caños.
- ✓ Contribuir a la conservación y protección de fuentes hídricas que sean seleccionados para la compra de áreas, en concertación con CORPORINOQUIA.
- ✓ Realizar un programa de capacitación ambiental, para la formación de promotores de la comunidad en las temáticas relacionadas en los literales anteriores, a fin de coadyuvar en la gestión ambiental de la cuenca hidrográfica.
- ✓ Ejecutar, tanto el programa de adquisición de predios como el de formación de promotores ambientales, si las condiciones de producción del proyecto son favorables económicamente.

	Aprobado por: B D PRODUCTION Co., Inc
	Fecha de elaboración: Mayo de 2010