

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha: Final /2012	CAPITULO 5 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

CONTENIDO

5. DEMANDA DE RECURSOS NATURALES.....	1
5.1 AGUAS SUPERFICIALES Y/O SUBTERRANEAS	1
5.1.1 Prueba hidrostática	1
5.1.2 Cruce dirigido	2
5.1.3 Construcción estaciones nuevas	3
5.1.4 Adecuación y construcción de vías de acceso	3
5.2 VERTIMIENTOS DE RESIDUOS LIQUIDOS	3
5.3 OCUPACIÓN DE CAUCES.....	4
5.4 APROVECHAMIENTO FORESTAL	9
5.5 EMISIONES ATMOSFÉRICAS.....	14
5.6 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	15
5.6.1 Suelo del sitio (Movimientos de tierra)	15
5.6.2 Materiales de construcción.....	16
5.7 RESIDUOS SÓLIDOS	23
5.7.1 Residuos sólidos industriales	23
5.7.2 Residuos sólidos domésticos.....	24
5.7.3 Manejo de residuos sólidos.....	25
5.7.4 Disposición final de residuos sólidos.....	26

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha: Final /2012	CAPITULO 5 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

CONTENIDO TABLAS

Tabla 5-1. Volumen de agua estimada para prueba hidrostática por tramo homogéneo de 35 Km...	2
Tabla 5-2. Volumen de agua estimada para la prueba hidrostática para cada una de las alternativas propuestas.....	2
Tabla 5-3. Volumen de agua requerida para el cruce dirigido a través del Canal del Dique, para cada una de las alternativas propuestas	3
Tabla 5-4. Estimativo volumen de agua requerido para la adecuación de vías	3
Tabla 5-5. Volúmenes de vertimientos líquidos para cada una de las alternativas propuestas.....	4
Tabla 5-6. Cruces de corrientes de agua Alternativa 1	4
Tabla 5-7. Cruces de corrientes de agua Alternativa 2	5
Tabla 5-8. Cruces de corrientes de agua Alternativa 3	7
Tabla 5-9. Número de corrientes de agua interceptadas por alternativa	9
Tabla 5-10. Volúmenes totales y comerciales – Alternativa 1.....	9
Tabla 5-11. Volúmenes totales y comerciales – Alternativa 2.....	10
Tabla 5-12. Volúmenes totales y comerciales – Alternativa 3.....	11
Tabla 5-13. Comparación áreas de coberturas vegetales para las tres alternativas	11
Tabla 5-14. Comparación volúmenes de coberturas vegetales en las tres alternativas.....	11
Tabla 5-15. Fuentes de emisión actuales en el área del proyecto	14
Tabla 5-16. Estimativo de movimientos de tierra requeridos para la adecuación del DDV para cada una de las alternativas propuestas.....	15
Tabla 5-17. Estimativo de movimientos de tierra requeridos para la adecuación de vías existentes en cada una de las alternativas propuestas	16
Tabla 5-18. Estimativo de movimientos de tierra requeridos para la construcción de las piscinas, tanto para el manejo de lodos como para la prueba hidrostática en cada una de las alternativas propuestas.....	16
Tabla 5-19. Estimativo de materiales de construcción para adecuación del derecho de vía	17
Tabla 5-20. Estimativo de materiales de construcción para adecuación de vías	17
Tabla 5-21. Posibles fuentes de materiales para el sector Norte de las Alternativas (Común a todas las alternativas).....	18
Tabla 5-22. Empresas de tratamiento de residuos reciclables con licencia para operar en el área de estudio	26
Tabla 5-23. Empresas de transporte de residuos sólidos, con licencia de operación en el área de influencia del proyecto.....	27
Tabla 5-24. Rellenos sanitarios con licencia de funcionamiento y operación en el área de influencia del proyecto.....	27

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha: Final /2012	CAPITULO 5 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

CONTENIDO FIGURAS

Figura 5-1. Comparación áreas de coberturas vegetales en las tres alternativas.....	12
Figura 5-2. Comparación de volúmenes totales (m ³) de las tres alternativas.....	13

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha: Final /2012	CAPITULO 5 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha: Final /2012	CAPITULO 5 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

5. DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

De acuerdo a los Términos de Referencia DA-TER-3-01 adoptados por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, (MAVDT), mediante Resolución 1277 de junio 30 de 2006 para el desarrollo de estudios de DAA para proyectos lineales, se presenta el análisis comparativo de las tres alternativas propuestas, en cuanto a los recursos naturales que serán utilizados, aprovechados o afectados durante las diferentes etapas para el desarrollo del proyecto para la construcción del Oleoducto del Caribe (OLECAR), en cada una de ellas.

Este capítulo se basa en la información recopilada en el capítulo 4 (caracterización del área de influencia del proyecto) del presente documento y en las especificaciones técnicas establecidas para cada alternativa, en el capítulo 3 del estudio (descripción de alternativas).

A continuación se relacionan los recursos naturales que se demandaran como parte del desarrollo del proyecto Oleoducto del Caribe (Olecar), realizando la identificación y análisis de los siguientes aspectos:

Aguas superficiales y/o Subterráneas
Vertimiento de residuos líquidos
Ocupación de cauces
Aprovechamiento forestal
Emisiones Atmosféricas
Materiales de Construcción
Residuos Sólidos.

5.1 AGUAS SUPERFICIALES Y/O SUBTERRANEAS

De acuerdo con la descripción del proyecto (capítulo 3 del estudio), durante la fase constructiva se tiene prevista la utilización de agua para la ejecución de las pruebas hidrostáticas, cruce dirigido y adecuación de vías de acceso a las diferentes alternativas proyectadas, para lo cual el agua debe ser captada y así mismo dispuesta, previo permiso otorgado por las autoridades competentes para tal fin; estas actividades se desarrollarán específicamente en el Canal del Dique, por tratarse de la principal fuente de recurso hídrico de la zona, con una extensión aproximada de 115km y un caudal medio de 600000 m³/s.

Por otra parte se requiere agua en los diferentes frentes de obra y campamentos habitados para suplir las necesidades del personal requerido en dicha etapa, pero en este caso, el agua no será captada sino comprada directamente a los acueductos de los municipios cercanos. La disposición final del recurso estará a cargo de terceros que cuenten con licencia ambiental para tal fin.

En ninguna de las etapas del proyecto para la construcción del Oleoducto del Caribe (OLECAR) se tiene contemplada la captación de aguas subterráneas, por lo tanto no se perforarán pozos para utilizar sus aguas, ni en su construcción ni en las facilidades que se construirán sobre el derecho de vía, no obstante, en caso de requerirse el uso y/o aprovechamiento de fuentes subterráneas, durante el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental se aclarará y presentará la información necesaria.

5.1.1 Prueba hidrostática.

Para las actividades relacionadas con la prueba hidrostática se ha determinado que esta se realizará por tramos, como se menciona en el capítulo 3; una vez se realice dicha prueba en un

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha: Final /2012	CAPITULO 5 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

tramo, el agua utilizada se traslada al tramo siguiente para desarrollar la misma actividad, de esta manera se reutiliza el agua y se disminuye el volumen total requerido para evaluar la totalidad del trazado.

Para el cálculo del volumen total requerido en cada una de las alternativas propuesta, se divide el total de su longitud en tramos homogéneos de 35 Km cada uno, para el cual se captará el volumen necesario para realizar la prueba (Tabla 5-1), adicionándole un factor de desperdicio estimado del 2%, debido a las perdidas presentadas por la purga que se debe hacer a la tubería para extraer el aire contenido, además de los posibles derrames al manipularla. También hay que adicionar 100 barriles de agua por cada tramo para la limpieza y aireación de la tubería previo a la realización de la prueba hidrostática.

Tabla 5-1. Volumen de agua estimada para prueba hidrostática por tramo homogéneo de 35 Km

Diámetro tubería (Pulg)	Diámetro tubería (cm)	Área tubo (cm ²)	Área tubo (m ²)	Longitud tubo (m)	Volumen tubo (m ³)
30	76.2	4560.367	0.456	35,000	15,961.29

Fuente: Ecoforest S.A.S, 2012.

En la siguiente Tabla se relaciona la cantidad de agua total requerida para realizar la prueba hidrostática en cada una de las alternativas propuestas, las cuales dependen de los tramos estimados en cada una de ellas; el diámetro de la tubería es de 30".

Tabla 5-2. Volumen de agua estimada para la prueba hidrostática para cada una de las alternativas propuestas

Alternativa	Longitud tubo (m)	Tramos por alternativa	Perdida por tramo (m ³)	Vol. Limpieza y aireación por tramo (m ³)	Vol. Total (m ³)
1	128,800	4	1,276.90	7.95	17,269.99
2	130,200	4	1,276.90	7.95	17,269.99
3	150,000	5	1,596.13	7.95	17,589.21

Fuente: Ecoforest S.A.S, 2012.

El agua necesaria para el desarrollo de la prueba hidrostática será captada del Canal del Dique y adicionalmente se contempla la posibilidad de realizar la compra de agua cruda en el acueducto de Cartagena, dependiendo de la disponibilidad del recurso en el mismo.

La fuente abastecedora, así como la receptora del vertimiento, serán precisadas en su localización, durante el diseño detallado de ingeniería y la ejecución del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) de la alternativa seleccionada.

5.1.2 Cruce dirigido.

Dentro de las actividades constructivas más importantes, previstas para el desarrollo del proyecto para la construcción del Oleoducto del Caribe (OLECAR), se tiene el cruce dirigido a través del Canal del Dique, cuyo proceso demanda aprovechamiento del recurso hídrico. En la Tabla 5-3 se presentan los volúmenes requeridos para esta actividad.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha: Final /2012	CAPITULO 5 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

Tabla 5-3. Volumen de agua requerida para el cruce dirigido a través del Canal del Dique, para cada una de las alternativas propuestas

Alternativa	Diámetro (Pulg.)	Diámetro (cm)	Área tubo (cm ²)	Área tubo (m ²)	Long. Tubo (m)	Vol. Tubo (m ³)	Vol. Túnel perforación (m ³)*
1	40	101.6	8107.320	0.811	3,500	2,837.56	2,553.81
2	40	101.6	8107.320	0.811	3,500	2,837.56	2,553.81
3	40	101.6	8107.320	0.811	4,500	3,648.29	3,283.46

Fuente: Ecoforest S.A.S, 2012.

*Nota: Se estima un 10% de sólidos en el túnel y 90% de agua

5.1.3 Construcción estaciones nuevas.

El consumo de agua solo se estima para las estaciones nuevas que necesiten las líneas proyectadas. En este caso, las tres alternativas propuestas utilizarían las estaciones terminales existentes y no requerirán estaciones intermedias, por lo tanto no se construirán estaciones nuevas.

5.1.4 Adecuación y construcción de vías de acceso.

Para la adecuación y construcción de las vías de acceso a cada una de las alternativas propuestas se estimó el volumen de agua requerido, en base a la longitud de adecuación de los accesos a cada una de ellas. No se tiene prevista la construcción de vías nuevas, por lo tanto no se requiere agua para esta actividad.

Las Tablas siguientes relacionan el volumen total estimado de agua requerido para la adecuación y la construcción de las vías de acceso para cada una de las alternativas propuestas.

Tabla 5-4. Estimativo volumen de agua requerido para la adecuación de vías

Alternativa	Agua requerida para rellenos o terraplenes (m ³)	Agua requerida para afirmado (m ³)	Total agua requerida para adecuación vías (m ³)
1	108.864	435.456	544.32
2	99.781875	399.1275	498.909375
3	101.2095	404.838	506.0475

Fuente: Ecoforest S.A.S, 2012

5.2 VERTIMIENTOS DE RESIDUOS LIQUIDOS

La disposición final de las aguas utilizadas dentro del proyecto para la construcción del Oleoducto del Caribe (OLECAR) se limita a las resultantes de las actividades de prueba Hidrostática y al producto del tratamiento de los lodos provenientes de la perforación del cruce dirigido.

Para el manejo de aguas residuales provenientes de la prueba hidrostática se contemplan dos alternativas: La primera consiste en el transporte, disposición y tratamiento de estas, en el tanque contra incendios ubicado en Puerto Bahía, para utilizarla posteriormente en el control de conflagraciones que puedan ocurrir dentro de la mencionada sociedad portuaria. En caso de que no se pueda hacer de esta manera, las aguas resultantes de esta prueba de control, se dispondrán en piscinas construidas dentro de un área cerca al Canal del Dique, preferiblemente dentro del terreno correspondiente a las plataformas de perforación para el cruce dirigido, para su tratamiento y posterior disposición final sobre dicho cuerpo de agua. Los volúmenes de aguas a tratar y verter

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha: Final /2012	CAPITULO 5 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

por alternativa, se componen de las provenientes de la prueba hidrostática y del manejo de los lodos de perforación, excluyendo el porcentaje por pérdida y los 50 barriles utilizados en la limpieza y aireación de la tubería previo a la prueba. Estos volúmenes a verter se describen en la Tabla 5-5.

Tabla 5-5. Volúmenes de vertimientos líquidos para cada una de las alternativas propuestas

Alternativa	Vol. Vertimiento prueba hidrostática (m ³)	Vol. Vertimiento cruce dirigido (m ³)	Vol. Total vertimiento (m ³)
1	15961.29	2553.81	18515.09
2	15961.29	2553.81	18515.09
3	15961.29	3283.46	19244.75

Fuente: Ecoforest S.A.S, 2012

En cuanto a la disposición final de las aguas residuales domésticas provenientes de los dos campamentos habitados y de los frentes de obra que se requieren para el desarrollo de las actividades constructivas del proyecto OLECAR, al igual que las aguas utilizadas en la limpieza y aireación de la tubería, se entregará a terceros que cuenten con Licencia Ambiental y que estén en capacidad de tratar dichas aguas.

5.3 OCUPACIÓN DE CAUCES

La determinación del número de cauces a afectar por el proyecto se hizo mediante la intercepción espacial de cada una de las alternativas de ruta con la red hidrológica analizada como parte de los estudios de caracterización del área de influencia del proyecto, particularmente lo concerniente a los aspectos hidrológicos (numeral 4.2.4 del capítulo 4 del presente estudio) y cuya cartografía temática se puede apreciar en el mapa de hidrología, en el Anexo cartográfico del estudio.

En las tablas presentadas a continuación se detalla para cada una de las alternativas, la relación de cruces de cuerpos de agua a ser afectados, por ubicarse dentro del corredor del área de influencia directa de cada una de ellas, señalando el posible sitio de cruce. Para estas corrientes se deberá obtener previo a su intervención el correspondiente permiso de ocupación de cauces ante las autoridades competentes, para lo cual durante la elaboración de los estudios de ingeniería de detalle y el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) para la alternativa seleccionada, se determinará el sitio exacto de cruce y el plan de manejo ambiental y diseño del cruce.

Tabla 5-6. Cruces de corrientes de agua Alternativa 1

Nombre	Ubicación			
	Este	Norte	Municipio	Departamento
ARROYO TUSA	847828	1621581	TURBANA	BOLIVAR
ARROYO GRANDE	849764	1620830	TURBANA	BOLIVAR
ARROYO LA LATA	850418	1620120	TURBANA	BOLIVAR
CAÑO NN10	842694	1551744	TOLÚ	SUCRE
ARROYO NN6 VEREDA PITA	845846	1556406	TOLÚ	SUCRE
QUEBRADA NN1 FINCA CHILE	848175	1560828	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO EL PEÑON	821714	1530638	SAN ANTERO	CORDOBA
ARROYO VILLEROS	822504	1530432	SAN ANTERO	CORDOBA
ARROYO NN VEREDA GOUL	830925	1530252	COVENAS	SUCRE
ARROYO SAN ANTONIO	831438	1532355	PALMITO	SUCRE
ARROYO NN2 VDA PITA	844599	1554090	TOLÚ	SUCRE
ARROYO CIEGO	844884	1554641	TOLÚ	SUCRE
ARROYO NN3 VEREDA PITA	844983	1554823	TOLÚ	SUCRE

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha: Final /2012	CAPITULO 5 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

Nombre	Ubicación			
	Este	Norte	Municipio	Departamento
ARROYO NN4 VEREDA PITA	845211	1555241	TOLÚ	SUCRE
ARROYO NN5 VEREDA PITA	845625	1555978	TOLÚ	SUCRE
ARROYO NN6 VEREDA PITA	845846	1556406	TOLÚ	SUCRE
ARROYO EL SALADO VEREDA PASA CORRIENDO	846988	1558524	TOLÚ	SUCRE
QUEBRADA NN2 FINCA CHILE	848175	1560827	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO CONGO	848814	1562943	SAN ONOFRE	SUCRE
QUEBRADA FINCA SAN SEBASTIAN	848813	1563201	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO VEREDA LAS PAVAS	848927	1566517	SAN ONOFRE	SUCRE
ZANJA NN1 VAREDA LAS PAVAS	848981	1566838	SAN ONOFRE	SUCRE
ZANJA NN2 VAREDA LAS PAVAS	849014	1567106	SAN ONOFRE	SUCRE
ZANJA NN1 FINCA LA MANO DE DIOS	849077	1567837	SAN ONOFRE	SUCRE
ZANJA NN2 FINCA PUNTO FIJO	849092	1568616	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO MUERTO+	849480	1570189	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO BONGO	849604	1571359	SAN ONOFRE	SUCRE
CAÑO FINCA SANTO DOMINGO	849656	1571871	SAN ONOFRE	SUCRE
ZONA INUNDABLE ARROYO PITA	849838	1573312	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO TOROBÉ FINCA COREA	850027	1574543	SAN ONOFRE	SUCRE
QUEBRADA NN 118 FINCA SOCORRITO VDA LA SABANA	851435	1585631	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
CAÑO LEONCITO FINCA VALLANVIENDO VDA EL NÍSPERO	851535	1588534	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
ARROYO LA LUCHA FINCA LA LUCHA	853500	1594331	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO EL CAIMAN	852051	1616942	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO BOLIVAR	843518	1626326	SAN ONOFRE	SUCRE

Fuente: Ecoforest S.A.S, 2012.

Tabla 5-7. Cruces de corrientes de agua Alternativa 2

Nombre	Ubicación			
	Este	Norte	Municipio	Departamento
ARROYO EL BAJO DEL TIGRE	843809	1628433	CARTAGENA	BOLIVAR
ARROYO FINCA NIÑA RUBI	844566	1628720	CARTAGENA	BOLIVAR
ARROYO MOROTTY	847173	1627063	CARTAGENA	BOLIVAR
QUEBRADA DESCONOCIDA FINCA GERMANIA	848296	1624620	TURBANA	BOLIVAR
QUEBRADA DESCONOCIDA 1 FINCA DESCONOCIDA	848537	1624309	TURBANA	BOLIVAR
QUEBRADA DESCONOCIDA 2 FINCA DESCONOCIDA	849139	1623688	SAN ONOFRE	SUCRE
QUEBRADA DESCONOCIDA 3 FINCA DESCONOCIDA	849215	1623629	TURBANA	BOLIVAR
DESAGUE DE JAGÜEY CERCANO	856913	1608920	ARJONA	BOLIVAR
QUEBRADA DESCO 1	855851	1611819	ARJONA	BOLIVAR
QUEBRADA DESCO 2	854032	1598474	MARIA LA BAJA	SUCRE
QUEBRADA DESCO 3	852692	1595243	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
ESCORRENTIA 1	852157	1593836	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
QUEBRADA DESCO 4	851864	1593531	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
QUEBRADA DESCO 5	851635	1593277	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
QUEBRADA DESCO 6	851062	1591480	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
QUEBRADA DESCO 7	850951	1591357	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
QUEBRADA DESCO 8	850672	1591009	MARIA LA BAJA	BOLIVAR

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha: Final /2012	CAPITULO 5 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

Nombre	Ubicación			
	Este	Norte	Municipio	Departamento
QUEBRADA DESCO 9	850547	1590735	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
ARROYO CABILDO	850844	1620439	TURBANA	BOLIVAR
ARROYO CAIMAN	853079	1616431	TURBANA	BOLIVAR
ARROYO DESCONOCIDO 1	850555	1590693	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
ARROYO LAS TINAS	850046	1589465	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
ARROYO PREÑADA	849924	1589084	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
QUEBRADA FINCA MAMBO LOCO	849923	1589033	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
QUEBRADA DESCO 10	849970	1588795	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
QUEBRADA DESCO 11 PRIMERA VEZ	849346	1587438	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
QUEBRADA DESCO 11 SEGUNDA VEZ	849286	1587317	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
QUEBRADA DESCO 13 VEREDA HONDO	849078	1586520	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO DESCONOCIDO 1 VEREDA HONDO	848968	1586185	SAN ONOFRE	SUCRE
QUEBRADA DESCONOCIDA 15 VEREDA HONDO	848937	1586018	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO DESCONOCIDO 2 VEREDA HONDO	848987	1585137	SAN ONOFRE	SUCRE
QUEBRADA DESCONOCIDA 16 VEREDA HONDO	848737	1583838	SAN ONOFRE	SUCRE
QUEBRADA DESCONOCIDA 17 VEREDA HONDO	848630	1583696	SAN ONOFRE	SUCRE
QUEBRADA DESCONOCIDA 19 VEREDA PALO ALTO	848662	1582373	SAN ONOFRE	SUCRE
QUEBRADA DESCONOCIDA 20 VEREDA PALO ALTO	848835	1582239	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO DESCONOCIDO FINCA MUNDO VIEJO	844594	1554739	TOLÚ	SUCRE
ARROYO DESCONOCIDO FINCA MUNDO NUEVO	844992	1555813	TOLÚ	SUCRE
ARROYO CIEGO A	845160	1556540	TOLÚ	SUCRE
ARROYO CIEGO B	845302	1556909	TOLÚ	SUCRE
ARROYO VENTURA	845509	1557670	TOLÚ	SUCRE
ARROYO PITA A	845731	1558297	TOLÚ	SUCRE
ARROYO PITA B	845738	1558321	TOLÚ	SUCRE
CANAL LA PALMERA	845833	1558542	TOLÚ	SUCRE
CANAL EPIFANIA	846853	1561110	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO TUMBA	846964	1561469	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO DESCONOCIDO 2	846716	1562561	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO DESCONOCIDO 3	846713	1562567	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO EL CONGO	846659	1562850	SAN ONOFRE	SUCRE
CAÑO NN1	846657	1563117	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO DESCONOCIDO 4	846587	1563216	SAN ONOFRE	SUCRE
CANAL DESCONOCIDO 1	846512	1563395	SAN ONOFRE	SUCRE
CANAL EL BONGO	846278	1563669	SAN ONOFRE	SUCRE
CANAL COMANDANCIA	845923	1564211	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO COMANDANCIA	845429	1564914	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO COMANDANCIA 2	845003	1565767	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO CASCAJO	844970	1566104	SAN ONOFRE	SUCRE
CANAL COMANDANCIA 4	844583	1567435	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO COMANDANCIA 2	845204	1568781	SAN ONOFRE	SUCRE
CANAL SECO LA LUCHA A	845209	1569043	SAN ONOFRE	SUCRE

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha: Final /2012	CAPITULO 5 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

Nombre	Ubicación			
	Este	Norte	Municipio	Departamento
CANAL SECO LA LUCHA B	845153	1569100	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO TOROVE	844854	1569335	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO DESCONOCIDO 5	844832	1570166	SAN ONOFRE	SUCRE
CAÑO NN2	844908	1570691	SAN ONOFRE	SUCRE
CAÑO NN3	845350	1571504	SAN ONOFRE	SUCRE
CANAL JAVIER 1	845442	1571685	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO JAVIER 1	846082	1572392	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO JAVIER 2	846493	1573656	SAN ONOFRE	SUCRE
DRENAJE JAVIER 1	845365	1571510	SAN ONOFRE	SUCRE
DRENAJE JAVIER 2	846767	1574283	SAN ONOFRE	SUCRE
DRENAJE JAVIER 3	846891	1574501	SAN ONOFRE	SUCRE
CAÑO NN4	846978	1574607	SAN ONOFRE	SUCRE
DRENAJE NN1	847163	1574917	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO DESCONOCIDO 6	847289	1575184	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO LA TINA	847498	1575708	SAN ONOFRE	SUCRE
DRENAJE TINA	847610	1576067	SAN ONOFRE	SUCRE
CAÑO NN5	847630	1576221	SAN ONOFRE	SUCRE
CAÑO NN6	847640	1576324	SAN ONOFRE	SUCRE
CAÑO NN 7	847650	1576513	SAN ONOFRE	SUCRE
CAÑO NN 8	847663	1576580	SAN ONOFRE	SUCRE
DRENAJE NN2	847791	1577470	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO DESCONOCIDO 7	847786	1577483	SAN ONOFRE	SUCRE
CAÑO CAMPAMENTO	847477	1577952	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO CAMPAMENTO 2	847810	1578934	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO DESCONOCIDO 8	848664	1579840	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO DESCONOCIDO 9	848830	1580033	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO DESCONOCIDO 10	848938	1580378	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO DESCONOCIDO 11	848942	1580509	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO DESCONOCIDO 12	833469	1530601	PALMITO	SUCRE
CANAL GALES	849544	1581087	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO SAN ANTONIO	834142	1531766	TOLÚ	SUCRE
CANAL VENECIA	834695	1534011	TOLÚ	SUCRE
CAÑO NN9	835812	1535374	TOLÚ	SUCRE
ARROYO DESCONOCIDO 13	836289	1535740	TOLÚ	SUCRE
ARROYO GRANDE	842479	1549031	TOLÚ	BOLIVAR
ARROYO NN1 VDA PITA	843980	1551410	TOLÚ	SUCRE
CAÑO DE MARIA BAJA	855755	1603591	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
ARROYO FINCA MI ESTRELLA	843822	1629045	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO CERCANO EMPRESA VITUGOL	843871	1629738	SAN ONOFRE	SUCRE

Fuente: Ecoforest S.A.S, 2012.

Tabla 5-8. Cruces de corrientes de agua Alternativa 3

Nombre	Ubicación			
	Este	Norte	Municipio	Departamento
CANAL LP 2	860385	1592765	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
ARROYO COLÚ	861591	1593273	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
CANAL AGUAS BLANCAS	861693	1593344	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
CANAL LP4	862695	1594210	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
CANAL LP 3	863090	1594544	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
ARROYO CORRAL	863545	1594987	MARIA LA BAJA	BOLIVAR

**DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE
(OLECAR)**

Fecha: Final /2012

**CAPITULO 5
DEMANDA DE RECURSOS NATURALES**

Nombre	Ubicación			
	Este	Norte	Municipio	Departamento
CANAL LP5	864479	1596214	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
ARROYO ICOTEA	843590	1545815	TOLÚ	SUCRE
ARROYO 2 ICOTEA	845073	1546528	TOLÚ	SUCRE
ARROYO GRANDE	846108	1547390	TOLÚ	SUCRE
ARROYO NN1	846940	1547524	TOLUVIEJO	SUCRE
ARROYO DESCONOCIDO 1	849805	1552025	TOLUVIEJO	SUCRE
ARROYO DESCONOCIDO 14	854151	1582197	SAN ONOFRE	SUCRE
CAÑO NN11	854177	1582277	SAN ONOFRE	SUCRE
CAÑO NN12	854225	1582476	SAN ONOFRE	SUCRE
CAÑO NN13	854308	1582706	SAN ONOFRE	SUCRE
CAÑO NN14	854437	1582992	SAN ONOFRE	SUCRE
CAÑO NN15	854450	1583022	SAN ONOFRE	SUCRE
CAÑO NN16	854533	1583202	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO DESCONOCIDO 15	854763	1583608	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO FLAMENCO	854861	1584171	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO NN VEREDA PUNTA SECA	823403	1529540	COVEÑAS	SUCRE
ARROYO PIRÚ	823470	1529493	COVEÑAS	SUCRE
ARROYO EL GAVILAN	825095	1529396	COVEÑAS	SUCRE
ARROYO SUCIO	831184	1530954	PALMITO	SUCRE
ARROYO CASCAJO	848704	1564340	SAN ONOFRE	SUCRE
ZANJA NN1 FINCA PUNTO FIJO	849053	1568081	SAN ONOFRE	SUCRE
ZANJA NN3 FINCA PUNTO FIJO	849124	1569056	SAN ONOFRE	SUCRE
ARROYO MOROTI	843633	1625058	CARTAGENA	BOLIVAR
ARROYO FINCA INSPIRACIÓN	863663	1617681	ARJONA	BOLIVAR
CANAL DEL DIQUE	865372	1614301	ARJONA	BOLIVAR
PLAYON 2 CIENAGA DE SAN PABLO	868389	1608390	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
PLAYON 3 CIENAGA DE SAN PABLO FINCA LA PILDORITA	868469	1606714	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
ARROYO LIMON	868482	1606353	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
ZANJA DE RIEGO Y DRENAJE 1	868454	1606119	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
ARROYO CHANVÁ	868387	1605877	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
ZANJA DE RIEGO Y DRENAJE2	868229	1605474	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
ZANJA DE RIEGO Y DRENAJE3	868140	1605247	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
ZANJA DE RIEGO Y DRENAJE4	868008	1604983	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
ZANJA DE RIEGO Y DRENAJE5	867830	1604704	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
ZANJA DE RIEGO Y DRENAJE6	867664	1604302	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
ZANJA DE RIEGO Y DRENAJE7	867594	1604100	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
ZANJA DE RIEGO Y DRENAJE8	867544	1603965	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
CANAL 11	867457	1603680	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
CANAL 10	866925	1601594	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
ARROYO HONDO	866624	1600465	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
ARROYO MONGÜI	866621	1600458	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
CANAL 8	866519	1600090	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
CANAL 7	866041	1599052	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
CANAL 6 MARIA LA BAJA	865536	1598339	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
ZANJA DE RIEGO Y DRENAJE MARIA LA BAJA	865525	1598332	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
ARROYO MARIA LA BAJA 1	864875	1597641	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
ARROYO MARIA LA BAJA 2	864913	1597679	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
CANAL EL POZON	858916	1588307	MARIA LA BAJA	BOLIVAR

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha: Final /2012	CAPITULO 5 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

Nombre	Ubicación			
	Este	Norte	Municipio	Departamento
ARROYO CHIQUITO PARALELO A LA LINEA	856612	1586277	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
CANAL PLAYON NISPERO	856617	1586288	MARIA LA BAJA	BOLIVAR
ARROYO CORTE ALTO	853089	1580342	SAN ONOFRE	SUCRE

Fuente: Ecoforest S.A.S, 2012.

De acuerdo con lo anterior se establece el número de cruces para cada alternativa, el cual se detalla en la Tabla 5-9.

Tabla 5-9. Número de corrientes de agua interceptadas por alternativa

Alternativa	Total corrientes de agua interceptados	Total cuerpos de agua principales interceptados
1	36	1
2	99	1
3	55	1

Fuente: Ecoforest S.A.S, 2012.

De acuerdo a lo anterior se observa que la Alternativa 2 afecta mayor número de corrientes de agua con 99 registros, seguida por la Alternativa 3 con 55 reportes, y finalmente se encuentra la alternativa 1, con 36 corrientes registradas dentro de su DDV.

5.4 APROVECHAMIENTO FORESTAL

El inventario forestal es una herramienta básica en la toma de decisiones para bosques naturales, pues permite conocer de forma muy precisa o a un nivel deseado el estado y condiciones actuales de los diferentes elementos y recursos que componen el bosque, aportando registros cuantitativos y cualitativos que, en conjunto, contribuyen a dar el manejo más adecuado y oportuno según sean los objetivos y/o proyecciones, el inventario forestal desarrollado se describe a continuación.

Con base en el muestreo realizado para la caracterización de la vegetación, del área de influencia directa de las tres (3) alternativas del Oleoducto del Caribe (OLECAR), se calcularon los volúmenes totales y comerciales de aprovechamiento forestal en para cada de ellas, en cada una de las coberturas vegetales identificadas.

En la Tabla 5-10, se relacionan los volúmenes promedio a aprovechar por cobertura, según las unidades identificadas para la alternativa 1.

Tabla 5-10. Volúmenes totales y comerciales – Alternativa 1

Cobertura	Área coberturas Alternativa 1 (ha)	Volumen total promedio Ha (m³)	Volumen total promedio alternativa 1 (m³)	Volumen comercial promedio por Ha (m³)	Volumen comercial promedio alternativa 1 (m³)
Pastos arbolados	66,33	290,43	19.264,54	108,52	7.198,62
Bosque denso bajo de tierra firme	0,96	70,67	67,84	26,02	24,98
Bosque abierto alto de tierra firme	0,82	190,92	156,55	130,01	106,61
Bosque abierto alto inundable	0,73	54,72	39,95	35,96	26,25

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha: Final /2012	CAPITULO 5 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

Cobertura	Área coberturas Alternativa 1 (ha)	Volumen total promedio Ha (m³)	Volumen total promedio alternativa 1 (m³)	Volumen comercial promedio por Ha (m³)	Volumen comercial promedio alternativa 1 (m³)
Bosque abierto bajo de tierra firme	1,88	178,76	336,07	72,82	136,90
Bosque abierto bajo inundable	0,28	16,20	4,54	9,21	2,58
Bosque fragmentado	5,91	178,45	1.054,62	78,52	464,08
Bosque de galería y ripario	3,64	340,05	1.237,78	149,86	545,48
Arbustal denso	0,88	10,38	9,13	7,13	6,27
Arbustal abierto	3,02	1,65	4,97	0,49	1,47
Vegetación secundaria alta	16,77	65,04	1.090,78	22,75	381,44
Vegetación secundaria baja	11,66	5,29	61,70	1,92	22,38
Total general	112,88	1.402,56	23.328,48	643,20	8.917,05

Fuente: Análisis del Consultor, 2012.

En la Tabla 5-11 se relacionan los volúmenes promedio a aprovechar por cobertura, según las unidades identificadas para la alternativa 2.

Tabla 5-11. Volúmenes totales y comerciales – Alternativa 2

Cobertura	Área coberturas Alternativa (ha)	Volumen total promedio ha (m³)	Volumen total promedio alternativa 2 (m³)	Volumen comercial promedio por ha (m³)	Volumen comercial promedio alternativa 2 (m³)
Pastos arbolados	83,55	290,43	24.265,83	108,53	9.067,46
Bosque denso bajo de tierra firme	3,45	70,67	243,80	26,02	89,76
Bosque abierto alto de tierra firme	2,32	190,92	442,93	130,01	301,62
Bosque abierto alto inundable	0,05	54,72	2,74	35,96	1,80
Bosque abierto bajo de tierra firme	2,09	178,76	373,61	72,82	152,19
Bosque abierto bajo inundable	0,28	16,20	4,54	9,21	2,58
Bosque fragmentado	5,09	178,45	908,29	78,52	399,69
Bosque de galería y ripario	9,63	340,05	3.274,68	149,86	1.443,13
Plantación forestal	0,48	67,03	32,17	34,68	16,64
Arbustal denso	3,56	10,38	36,94	7,13	25,37
Arbustal abierto	2,53	1,65	4,16	0,49	1,23
Vegetación secundaria alta	16,01	65,04	1.041,35	22,75	364,15
Vegetación secundaria baja	8,56	5,29	45,30	1,92	16,43
Total general	137,60	1.469,59	30.676,35	677,88	11.882,05

Fuente: Análisis del Consultor, 2012.

En la Tabla 5-12 se relacionan los volúmenes promedio a aprovechar por cobertura, según las unidades identificadas para la alternativa 3.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha: Final /2012	CAPITULO 5 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

Tabla 5-12. Volúmenes totales y comerciales – Alternativa 3

Cobertura	Área coberturas Alternativa (ha)	Volumen total promedio ha (m³)	Volumen total promedio alternativa 3 (m³)	Volumen comercial promedio por ha (m³)	Volumen comercial promedio alternativa 3 (m³)
Pastos arbolados	73,23	290,43	21.268,54	108,53	7.947,45
Bosque denso bajo de tierra firme	0,27	70,67	19,08	26,02	7,02
Bosque abierto alto inundable	1,93	54,72	105,61	35,96	69,41
Bosque fragmentado	3,40	178,44	606,72	78,52	266,98
Bosque de galería y ripario	8,12	340,05	2.761,21	149,86	1.216,85
Plantación forestal	4,15	67,03	278,17	34,68	143,90
Arbustal denso	0,87	10,38	9,03	7,13	6,20
Arbustal abierto	1,87	1,65	3,08	0,49	0,91
Vegetación secundaria alta	19,69	65,04	1.280,71	22,74	447,86
Vegetación secundaria baja	6,6	5,29	34,93	1,92	12,67
Total general	120,13	1.083,71	26.367,08	465,84	10.119,25

Fuente: Análisis del Consultor, 2012.

En la Tabla 5-13 y Tabla 5-14 se relacionan los volúmenes por hectárea promedio a aprovechar en las coberturas vegetales identificadas para cada una de las alternativas propuestas.

Tabla 5-13. Comparación áreas de coberturas vegetales para las tres alternativas

Cobertura	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Pastos arbolados	66,33	83,55	73,23
Bosque denso bajo de tierra firme	0,96	3,45	0,27
Bosque abierto alto de tierra firme	0,82	2,32	-
Bosque abierto alto inundable	0,73	0,05	1,93
Bosque abierto bajo de tierra firme	1,88	2,09	-
Bosque abierto bajo inundable	0,28	0,28	-
Bosque fragmentado	5,91	5,09	3,4
Bosque de galería y ripario	3,64	9,63	8,12
Plantación forestal	-	0,48	4,15
Arbustal denso	0,88	3,56	0,87
Arbustal abierto	3,02	2,53	1,87
Vegetación secundaria alta	16,77	16,01	19,69
Vegetación secundaria baja	11,66	8,56	6,6
Total general	112,88	137,6	120,13

Fuente: Análisis del Consultor, 2012.

Tabla 5-14. Comparación volúmenes de coberturas vegetales en las tres alternativas

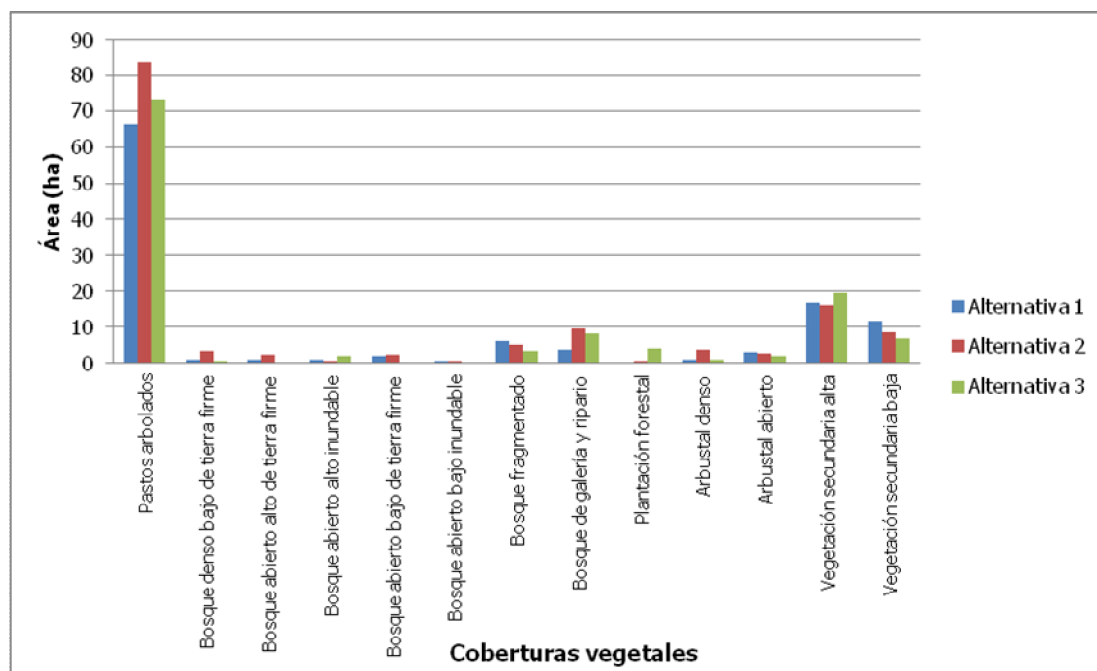
Cobertura	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Pastos arbolados	19.264,54	24.265,83	21.268,54
Bosque denso bajo de tierra firme	67,84	243,80	19,08
Bosque abierto alto de tierra firme	156,55	442,93	-
Bosque abierto alto inundable	39,95	2,74	105,61
Bosque abierto bajo de tierra firme	336,07	373,61	-
Bosque abierto bajo inundable	4,54	4,54	-
Bosque fragmentado	1.054,62	908,29	606,72
Bosque de galería y ripario	1.237,78	3.274,68	2.761,21

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha: Final /2012	CAPITULO 5 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

Cobertura	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Plantación forestal	-	32,17	278,17
Arbustal denso	9,13	36,94	9,03
Arbustal abierto	4,97	4,16	3,08
Vegetación secundaria alta	1.090,78	1.041,35	1.280,71
Vegetación secundaria baja	61,70	45,30	34,93
Total general	23.328,47	30.676,34	26.367,08

Fuente: Análisis del Consultor, 2012.

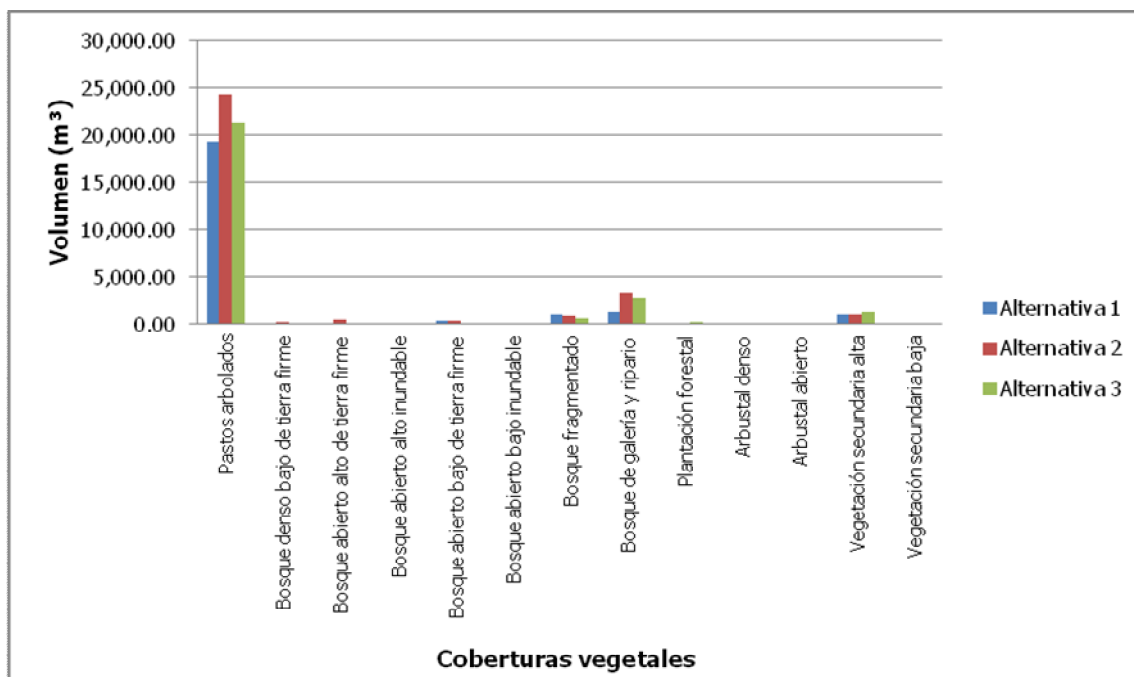
Figura 5-1. Comparación áreas de coberturas vegetales en las tres alternativas



Fuente: Análisis del Consultor, 2012.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha: Final /2012	CAPITULO 5 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

Figura 5-2. Comparación de volúmenes totales (m³) de las tres alternativas



Fuente: Análisis del Consultor, 2012.

Los resultados presentados en la Tabla 5-13 y Tabla 5-14, permiten evidenciar que las sumatorias tanto de las áreas como de los volúmenes promedio a aprovechar para cada una de las alternativas propuestas dentro del proyecto para la construcción del Oleoducto del Caribe (OLECAR), son inferiores en la Alternativa 1, seguidas por las obtenidas para la alternativa 3, por tanto, la Alternativa 2 es la que mayor posible demanda de recursos forestales presenta.

Los volúmenes totales a aprovechar específicamente en la cobertura de Bosque de galería y/o ripario, muestra que en las alternativas 2 y 3 se superan los 2.700 m³, mientras que para la alternativa 1 dicho volumen se estima en 1.237,78 m³; este aspecto es de gran relevancia puesto que como se mencionó en la sección sobre ecosistemas sensibles, para el área objeto de estudio, estas coberturas están siendo muy afectadas por la ampliación de la frontera agrícola y la ampliación de potreros para la ganadería, afectando de manera considerable los cuerpos de agua (ríos, quebradas, riachuelos, etc.).

La mayor demanda forestal se presenta en la cobertura de Pastos arbolados, donde las alternativas 2 y 3 presentan los volúmenes más altos. Esta unidad de cobertura está compuesta por potreros con presencia de árboles de altura superior a cinco metros, distribuidos en forma dispersa, los cuales son generalmente de especies de crecimiento lento que no se han tumbado, buscando proporcionar zonas de sombrío para el ganado. En la mayoría de los casos se encuentran especies como campano (*Samanea saman*), ceiba bonga (*Ceiba pentandra*), ceiba tolua (*Pachira quinata*), roble (*Tabebuia rosea*), caracolí (*Anacardium excelsum*), carito/orejero (*Enterolobium cyclocarpum*), entre otras, las cuales tienen periodos de vida largos, grandes alturas y valores elevados de DAP, por lo cual, a pesar de ser una cobertura con pocos individuos, se obtienen valores altos de área basal y por ende de volumen. Dentro de las coberturas que presentan menores volúmenes de aprovechamiento forestal, se encuentran los arbustales, densos

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha: Final /2012	CAPITULO 5 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

o abiertos y los Bosques abiertos bajos inundables, pues éstas son coberturas de escasa presencia dentro de la zona y han sido reemplazadas por las áreas de pastos limpios, pastos enmalezados y pastos arbolados.

Por otra parte, en la alternativa 3, la cobertura que presenta volúmenes altos a aprovechar, es la correspondiente a vegetación secundaria alta, presentando un volumen total promedio de 1.280,71 m³ y uno comercial de 447,86 m³; mientras que para las alternativas 1 y 2, el volumen total promedio es de 1.090,78 m³ y 1.041,35 m³ respectivamente, mientras el volumen comercial es de 381,44 m³ y 364,15 m³, en el mismo orden.

Es importante mencionar que la alternativa 3, es representativa en cuanto a su volumen de demanda forestal alto (105,61 m³), específicamente en la cobertura Bosque abierto alto inundable, mientras la Alternativa 2 sobrepasa el volumen aprovechable de la cobertura Bosque abierto alto de tierra firme (442,93 m³). En la alternativa 1, se presentan valores superiores, con respecto a las otras dos, para las coberturas Bosque fragmentado (1.054,62 m³) y vegetación secundaria baja (61,70 m³).

5.5 EMISIONES ATMOSFÉRICAS

En el desarrollo del proyecto Oleoducto del Caribe (OLECAR), no se requiere permiso para emisiones atmosféricas, debido a que los contaminantes emitidos no difieren de los que se emiten actualmente en el área de influencia.

Durante el proyecto se generaran emisiones tanto de fuentes móviles, como los carros y vehículos pesados para transportar personal, equipos y materiales, que emiten gases contaminantes y material particulado; por otra parte, como fijas tenemos las vías de acceso, que al no estar pavimentadas generan emisiones de material particulado.

Actualmente las emisiones provienen del mal estado de las vías, esto asociado al tránsito de vehículos por las mismas. A continuación se relacionan las fuentes de emisión y los contaminantes que se generarían por la operación del proyecto.

Tabla 5-15. Fuentes de emisión actuales en el área del proyecto

Fuente	Tipo	Emisión
Vehículos y maquinaria pesada	Móvil	CO ₂ , CO, NO _x , PM ₁₀ , PM _{2.5}
Mal estado de las vías	Fija	PM ₁₀ , PM _{2.5}

Fuente: Rodríguez & Behrentz, 2009 - García Lozada, 2006

El proyecto garantizará mediante controles diarios y de ingreso de equipos, que tanto los trabajadores del proyecto como contratistas utilicen equipos en óptimas condiciones y mantenimiento previo, evitando así emisiones a la atmósfera. Se realizarán humectación de las vías, para así evitar emisiones de material particulado con el tránsito de vehículos asociados con el proyecto.

Con el fin de prevenir impactos relacionados con la calidad del aire durante el desarrollo del proyecto se realizarán monitoreos periódicos en las áreas de operación. Todos los trabajadores del proyecto deberán hacer uso de silenciadores para disminuir las emisiones de ruido, estos harán parte de la dotación de seguridad industrial.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha: Final /2012	CAPITULO 5 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

5.6 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Considerando las actividades de apertura y adecuación del derecho de vía, construcción y/o adecuación de vías de accesos y adecuación del terreno en los sitios previstos para campamentos y sitios de acopio, se realiza la estimación preliminar de los movimientos de tierra y materiales de construcción, requeridos para cada alternativa.

Se aclarara que los volúmenes reales de movimientos de tierra y materiales de construcción, se presentaran en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la alternativa seleccionada y se obtendrán una vez se realicen los levantamientos topográficos detallados. Para efectos de tener un volumen aproximado se hace el análisis comparativo de este estudio, con aproximaciones basados en los perfiles longitudinales, estimando las longitudes en zonas onduladas en las que se asumió una sección transversal típica (según Norma ECOPETROL NIO-0402) para determinar áreas de corte y de relleno. Para los sectores y/o tramos ubicados en zonas planas no se considera demanda por concepto de movimientos de tierra debido a que solo se requiere la excavación de la zanja.

Con este mismo criterio se realizaron las estimaciones de materiales de construcción y material proveniente de excavación para la adecuación de vías de acceso.

5.6.1 Suelo del sitio (Movimientos de tierra)

Para el desarrollo de las actividades constructivas consideradas dentro del proyecto para la construcción del Oleoducto del Caribe (OLECAR) se requiere realizar movimientos de tierra, específicamente en las actividades de adecuación del DDV, descapote, adecuación de vías existentes y construcción de las piscinas para manejo de lodos, y si se requiere para el tratamiento de agua provenientes de la prueba hidrostática.

A continuación se plantean los estimativos movimientos de tierra requeridos en las actividades de adecuación del derecho de vía, así como de las vías existentes, para cada una de las alternativas propuestas dentro del proyecto:

Tabla 5-16. Estimativo de movimientos de tierra requeridos para la adecuación del DDV para cada una de las alternativas propuestas

Nº	Long. de vías a utilizar	Descapote (M3)	Cortés (M3)	Rellenos (M3)	Mat cortes a utilizar (M3)	Mat sobrante (Zodme) (M3)	Mat requerido rellenos (M3)	Excavación zanja (M3)
1	128.80	161,000.00	8,050.00	8,050.00	8,050.00	0.00	0.00	386,400.00
2	130.20	162,750.00	8,137.50	8,137.50	8,137.50	0.00	0.00	390,600.00
3	150.00	187,500.00	9,375.00	9,375.00	9,375.00	0.00	0.00	450,000.00

Fuente: Ecoforest, 2012.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha: Final /2012	CAPITULO 5 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

Tabla 5-17. Estimativo de movimientos de tierra requeridos para la adecuación de vías existentes en cada una de las alternativas propuestas

Alternativa	Long. Vías a utilizar	Descapote (m ³)	Cortes (m ³)	Rellenos (m ³)	Mat. De corte a utilizar (m ³)	Mat sobrante (Zodme) (m ³)	Mat requerido rellenos (m ³)
1	107.52	4838.40	725.76	725.76	725.76	0.00	0.00
2	98.55	4434.75	665.21	665.21	665.21	0.00	0.00
3	99.96	4498.20	674.73	674.73	674.73	0.00	0.00

Fuente: Ecoforest S.A.S, 2012.

Para el manejo de lodos provenientes de la perforación para el cruce dirigido, y si es necesario, para el tratamiento de las aguas utilizadas en la prueba hidrostática, se requiere la construcción de piscinas de tratamiento. Para el manejo de lodos de perforación se requieren dos piscinas, la primera ubicada en el costado Norte del canal del Dique, cuyas dimensiones serán de 50x40x1.5 m, para el manejo de un volumen máximo de 3000 m³ de lodos en las alternativas 1 y 2, mientras para la Alternativa 3 serán de 50x45x1.5 m, para el manejo de un volumen total de 3375 m³ de lodos; allí se dispondrán los lodos que se generen durante la perforación, así como la totalidad de lodos acumulados dentro del túnel una vez se termine la perforación y se instale la tubería. La segunda piscina requerida para este fin se ubicará en el costado Sur del Canal, y su fin será el manejo de los lodos que se generen y salgan diariamente de la perforación; se trata de una piscina de 5x5x1 m para un volumen máximo de manejo de 25m³ de lodos.

Para el manejo de aguas provenientes de la prueba hidrostática se construirían seis (6) piscinas en cada una de las alternativas propuestas, solamente en el caso en que no se pueda utilizar el tanque contra incendios de Puerto Bahía para tal fin. En este caso las piscinas se ubicarán en las proximidades del Canal del Dique y cada una contará con unas dimensiones de 50x40x1.5 m, para el manejo de un volumen máximo de 3000 m³ de agua.

En la Tabla 5-18 se plantean los estimativos de movimientos de tierra requeridos para la construcción de las piscinas, tanto para el manejo de lodos como para la prueba hidrostática, si se requiriese, para cada una de las alternativas propuestas dentro del proyecto para la construcción del Oleoducto del Caribe (OLECAR):

Tabla 5-18. Estimativo de movimientos de tierra requeridos para la construcción de las piscinas, tanto para el manejo de lodos como para la prueba hidrostática en cada una de las alternativas propuestas

Alternativa	N° de piscinas		Volúmenes de Excavación (m ³)		Volumen Total de Excavación (m ³)
	Prueba Hidrostática	Manejo de lodos	Prueba Hidrostática	Manejo de lodos	
1	6	2	18,000.00	3,025.00	21,025.00
2	6	2	18,000.00	3,025.00	21,025.00
3	6	2	18,000.00	3,400.00	21,400.00

Fuente: Ecoforest S.A.S, 2012.

5.6.2 Materiales de construcción.

Las principales fuentes de materiales que pueden ser usadas son las de tipo aluvial que se encuentren licenciadas a la fecha de inicio de los trabajos de construcción; los agregados obtenidos de estas fuentes pueden usarse, por lo general, para la construcción de concretos, afirmados y filtros, entre otros usos posibles. Las fuentes aluviales por lo general son recargadas durante las avenidas, lo cual permite su aprovechamiento por tiempos prolongados.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha: Final /2012	CAPITULO 5 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

También es posible emplear materiales procedentes de canteras de peña, licenciadas, para la construcción de rellenos, afirmados, concretos, o para mezclas con otros agregados; en este caso deberán preferirse los afloramientos de calizas duras, areniscas duras, y rocas metamórficas e ígneas sanas. Las fracciones finas que se requieran no deberán presentar comportamiento expansivo o ser proclives a la disolución o a degradarse rápidamente por ataques químicos.

Para la construcción de las obras civiles requeridas dentro del proyecto para la construcción del Oleoducto del Caribe (OLECAR), específicamente en la elaboración de la capa de afirmado y para las obras en concreto de las vías, se requiere utilizar las siguientes cantidades de material de construcción para cada una de las alternativas propuestas:

Tabla 5-19. Estimativo de materiales de construcción para adecuación del derecho de vía

Alternativa	Material obras concreto (m ³)
1	752.64
2	689.85
3	999.60

Fuente: Ecoforest S.A.S, 2012.

Tabla 5-20. Estimativo de materiales de construcción para adecuación de vías

Alternativa	Material afirmado (m ³)
1	19,353.60
2	17,739.00
3	17,992.80

Fuente: Ecoforest S.A.S, 2012.

A continuación se identifican las diferentes canteras que pueden ser empleadas como fuentes de materiales en la parte norte de las alternativas, las cuales fueron obtenidas en CARDIQUE (Tabla 5-21). Sin embargo estas fuentes señaladas, es preciso que durante el Estudio de Impacto Ambiental, se realice un análisis detallado de las demás canteras autorizadas dentro del área de influencia de la alternativa seleccionada, para considerar también la opción de comprar los materiales requerido a estas.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)

Fecha: Julio /2012

**CAPITULO 5
DEMANDA DE RECURSOS NATURALES**

Tabla 5-21. Posibles fuentes de materiales para el sector Norte de las Alternativas (Común a todas las alternativas)

Cantera	Titular	Lugar	Lic. Ambiental - P.M.A	Min. Minas - situación legal	Área de concesión (ha)	% área intervenida	Tipo de roca o material	Coordenada	Operación de la cantera: activa, inactiva, abandonada, ocasional, temporal
1. Aguas Vivas	Construcciones Hilsaca Ltda.	Turbaco: Finca Aguas Vivas	Lic. Ambiental: Res. N° 325 05-31-96	Lic.# 16550	100 Ha	10%	Caliza	X = 1629999 Y = 856325	Activa
2. Santa Ana	ARGOS S.A.	Turbaco: Membrillal	Lic. Ambiental: Res N° 302 11-01- 95	Lic. # 18610	444 Ha, 9.114 m ²	30%	Caliza	X =1634178 Y = 852894	Activa. Paso a Competencia del MVDT
3. Álvarez Cabarcas	Cimaco Ltda	Turbaco	PMA - Res # 258 05-11-98	Concesión # 10350	144 Ha, 7.256 m ²	11%	Caliza	X = 1635520 Y = 851040	Activa
4. Sin Nombre	Álvarez Cabarcas Ltda	Turbaco: Loma de piedra	Lic. Ambiental: Res No. 0300/ 4-5-04	Concesión No. 18467	424 Ha, 2396 m ²	5%	Caliza	X = 1637000 Y = 853000	Activa Lic. Amb (40 Ha.)
5. Sin Nombre	Cimaco Ltda. No. 2	Turbaco: Loma de Piedra	Lic. Ambiental: Res No.0141 20-2-08	Concesión No ICQ-083113	38 Ha, 1.909 m ²	0.50%	Caliza	X = 1.635447 Y = 850254	Activa
6. Aguas Prietas	Comité Minero	Turbaco: Aguas Prietas	Lic. Ambiental	Concesión DE7-161	17 Ha, 1048 m ²	10%	Arenas y gravas	X= 1640500 Y = 845100	Ocasional - Prog. Legalización minera
7. Sin Nombre	Movicon Ltda	María La baja: Flamenco	Lic. Ambiental: Res # 0330/ 12-5-04	Autoriz.Temporal Resol. 007 4/3/04.	10 Ha.		Chert	X = 1.596700 Y = 855200	Ocasional: Explotación temporal (8 meses). Finalizo
8. Píamente	Movicon Ltda	Turbaco: Camino Polvo Azul	Lic. Ambiental: Res # 519/ 08-13-96	Concesión Min. 21989			Caliza		Activa
9. La Constancia	Hnos. Cavalier	Turbaco: Finca La Constancia	P.M.A - Res # 307 05-28-98	Regist. Min. # 058			Caliza	X = 1.631950 Y = 855375	Activa
10. Moisés Ramos	Mármoles Venecianos	Turbaco: Vía a campaña	Lic. Ambiental: Res # 479 del 07-30-98	Lic minera # 17913			Caliza	X = 1.636740 Y = 855710	Ocasional
11. Agrecor Ltda	Gustavo Rekeman	Turbaco: Vía a Coloncito	Lic. Ambiental: Res #1999	Lic. Minera # 22200			Caliza	X = 1.638000 Y = 855000	Activa
12. La Estación	Lourdes Alcoser Rosa	Turbaco: Finca Bonanza	P.M.A. - Res.# 1228 27-11-00	Lic. Minera # 19351			Caliza	X = 1632000 Y = 855500	Activa Res.972/07. Multa y suspensión

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)

Fecha: Julio /2012

**CAPITULO 5
DEMANDA DE RECURSOS NATURALES**

Cantera	Titular	Lugar	Lic. Ambiental - P.M.A	Min. Minas - situación legal	Área de concesión (ha)	% área intervenida	Tipo de roca o material	Coordenada	Operación de la cantera: activa, inactiva, abandonada, ocasional, temporal
13. La Ramada	Francisco Prieto Nieto	Turbaco: Finca Bonanza	P.M.A. - Res. # 0679 17-08-00	Lic Minera # 19350			Caliza	X = 1631000 Y = 855000	Activa
14. Lucyana	Cicon S.A	Turbaco: Camino Polvo Azul	Lic. Ambiental: Res No. 0880/3-11-04	Concesión Minera No. 0171			Caliza	X = 1632947 Y = 856256	Ocasional
15. Manuel Sedan Rego	S & S Carga Ltda. Transporte	Pasacaballo	Lic. Amb. 0394 mayo-8 - 06	Concesión 0529	9 Ha, 4.640 m ²	0%	Caliza - arcilla	X = 1629807 Y = 843660	No ha iniciado
16. Los Cocos	German Jiménez	Turbaco	P.M.A. - Res # 259 05-11-98	No posee			Caliza	X = 1631250 Y = 854750	Ocasional. Superposición de area con Argos S.A.
17. Puerta Roja	ARGOS S.A	San Juan: San Cayetano	Lic. Ambiental: Res: 0118/21-02-96	Concesión No.15168	99 Ha	3%	Chert	X = 1604000-1605730 Y = 884500 - 884970	Activa
18. Aguadita	Julio de castro	C/gena: Arroyo Grande	Lic. Ambiental # 0253 15-4-96	Concesión No. 14.966 270		5%	Grava y arena		Activa
19. Ladrillera Clay S.A	Justo de la Espriella	C/gena: Pasacaballos	P.M.A. - Resol. # 0374/97	Concesión # 18835			Arcillas y arena		
20. Ladrillera La Clay S.A.	Justo de la Espriella	C/gena: Pasacaballos	Lic. Ambiental: No. 0010 14-01-08	Concesión No. 0599	205 ha, 0,850 m ²	0%	Arcillas y arena	X = 1628720 Y = 843441	No ha iniciado actividad
21. Sin Nombre	Canteras de Colombia Ltda.	C/gena: Arroyo de Piedra	Lic. Ambiental: No. 0437 8-06-04	Lic. Min. # 13080		0%	Calizas	X = 1674000 Y = 866000	No ha iniciado
22. Las Palmas	Euomar Caribe E.U.	C/gena: Arroyo Grande	Lic. Ambiental: Res 0646-13-11-01	Concesión No.	20 Ha	40%	Arena y Grava	X = 1673000 Y = 864000	Activa
23. Sin Nombre	Noarco S.A.	C/gena: Bayunca	Lic. Ambiental: Res No. 0365/25-4-06	Concesión No 0185	711 Ha, 8.565 m ²	1%	Calizas y Arcillas	X=1658.969 Y = 849462	Activa
24. Sin Nombre	Dumar-Sofan-Gonzáles	Municipio - Arenal	Lic. Ambiental: Res.	Autorización Temporal No. 0-126			Arena y Grava		Nuevo Contrato de Reinaldo Fox

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)

Fecha: Julio /2012

**CAPITULO 5
DEMANDA DE RECURSOS NATURALES**

Cantera	Titular	Lugar	Lic. Ambiental - P.M.A	Min. Minas - situación legal	Área de concesión (ha)	% área intervenida	Tipo de roca o material	Coordenada	Operación de la cantera: activa, inactiva, abandonada, ocasional, temporal
25. Sin Nombre	Dumar-Sofan-Gonzáles	Municipio-Villanueva	Lic. Ambiental: Res.	Autorización Temporal No. 0-126			Chert		Clausurada. Termino del contrato. Actualmente corresponde a Hno Fox
26. Piedras Blancas	Pedro Osorio	San Juan Camino La Haya	P.M.A. - Res. 0393/ 3-07-98	Concesión Minera IE7-08001	85 Ha. +1.456 m ²	7%	Caliza	X = 1.594184 Y = 887968	Ocasional
27. Punta Brava	Lúis A. Vásquez	San Juan Camino La Haya	P.M.A.- Res. 0474/ 28-7-98	Concesión Minera S-0592	9.87 Ha	35%	Caliza	X = 1594184 Y = 887968	Ocasional
28. Sin Nombre	ARGOS S.A.	C/gena: Barú	Lic. Ambiental: 0866 11-11-05	Concesión Minera 4082	1.000 Ha.	0%	Caliza	X = 1629420 Y = 834670	No ha iniciado
29. Sin Nombre	Arnulfo Ayola Iriarte	C/gena: Bayunca	Lic. Ambiental en Tramite	Concesión LNB-26. En Tramite	21 ha, 6.903 m ²	3%	Arena y grava	X = 1654417 Y = 857621	Minería de Hecho. Proceso de legalización
30. Sin Nombre	Jorge Alberto Morales Corredor	C/gena: Pasacaballos	Lic. Ambiental en Tramite	Concesión LNB-9. En Tramite	4 Ha, 1.400 m ²	25%	Caliza	X = 1630700 Y = 844680	Minería de Hecho. Proceso de legalización
31. Sin Nombre	Antonio José Herrera	Maria La baja: Flamenco	Lic. Ambiental en Tramite	Concesión LNB-50. En tramite	1 Ha, 5.216 m ²		Chert	X = 1596165 Y = 853901	Minería de Hecho. Proceso de legalización
32. Macumba	Samuel Castilla castro	Maria La baja: Flamenco	Lic. Ambiental en Tramite	Concesión LNB-51. En Tramite	9.194 m ²		chert	X = 1595854 Y = 869765	Minería de Hecho. Proceso de legalización
33. Esperanza	Carlos Regino	Maria la Baja	Carlos Regino	Lic .Ambiental			grava	X = 1596311 Y = 854002	Ocasional
34. Remolino	Lady Correa Barrios	Maria la Baja: Vereda El Paso	Lic. Ambiental en Tramite	Concesión LNB-37	12 Ha, 5.713 m ²		Chert	X = 1596102 Y = 853751	Minería de Hecho. Proceso de legalización
35. Sin Nombre	Monterrey Forestal	Zambrano	Lic. Ambiental: Res.0479 28-11-97	Concesión Minera 19072			Arena y gravas		Activa
36. Incecar Ltda	Ind. De Cerámica de C/gena Ltda	C/gena: Bayunca	Tramite	Concesión No. 0183	100 Ha, 2.389 m ²	5%	Arcillas	X.= 1658152 Y = 857459	Activa.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)

Fecha: Julio /2012

**CAPITULO 5
DEMANDA DE RECURSOS NATURALES**

Cantera	Titular	Lugar	Lic. Ambiental - P.M.A	Min. Minas - situación legal	Área de concesión (ha)	% área intervenida	Tipo de roca o material	Coordenada	Operación de la cantera: activa, inactiva, abandonada, ocasional, temporal
37. La Pala	Cemen. Caribe	A. Hondo	Lic. Amb. No. 339 29-07-99	Lic. de explotación # 22228	900 Ha.	1.5	Chert. Material silicio	X = 1625150 Y = 895000	Activa
38. Sin Nombre	ARGOS S.A..	Arjona	Lic. Amb.014 enero/02	Con Minera No. 21513	440 Ha	0%	Chert.	X = 1619000 Y = 852000	No ha iniciado activa
39. Sin Nombre	Agrecon S.A.	A.Hondo	Lic. Amb.412/00	AEK -101		0%			Exploración
40. Sin Nombre	Agrecon S.A	A. Hondo	Lic. Amb..819/03	BC1- 151		0%			Exploración
41. Sin Nombre	Agrecon S.A.			CHL-141					Exploración
42. Doña Ramona	Nicolás Rodrigo Gómez Giraldo	Santa Catalina	Lic. Amb. 0815 oct-3-06	Con. Minera 0435	9 Ha, 460 m ²		Arena y grava	X = 1684658 Y = 873924	Ocasional
43. Coloncito	A. Hilsaca	Turbaco	Lic. Amb 0561 julio-7-06	Concesión 0550	654 Ha, 5.468 m ²		Caliza	X = 1640000 Y = 854000	Activa
44. Fdo Gaviria Betancur		Ayo Grande	Lic. Amb. 0916 Oct-06	Concesión No. 20224	769, 5.450 Ha		Arena-grava	X = 1675425 Y = 868535	Activa. Se Licenciaron 80 Ha. solamente
45. Joaquín Builes Álvarez		Turbaco	Lic. Amb. 1149 oct- 17-07	Concesión No.0526	44 Ha, 7.290 m ²	0%	Caliza	X = 1634809 Y = 850090	No ha indicado
46. Fdo Gaviria Betancur		Ayo Grande	Lic. Amb. 0918 Oct-06	Concesión No. 21830	4.441 Ha, 447 m ²		Arena-grava		Activa. Se Licenciaron 84.25 Ha. solamente
47. Alí José López	URBAN GROUP COLOMBIA S.A	Cartagena	Lic. Amb. 1023 Sep-24-07	.Concesión ICS-10141	48 Ha, 8.835 m ²	0%	Arena y Grava	X = 1670589 Y = 857652	No ha iniciado
48. El Paraíso	Bernardo Gómez Arena	Turbaco	Lic. Amb. 0200 -marz-5-07	Concesión No. 0447	358 ha, 8.727 m ²		Caliza	X = 1632972 Y = 857279	Lic. Amb. Para (8) ha.
49. Paraíso	Regino Orozco García	Mahátes: Palenquito	Lic. Amb. 0472 -mayo-16-07	Concesión No. 0560	75 ha, 7.680 m ²	5.50%	Gravas y arena	X = 1607849 Y = 873571	Ocasional
50. Jairo Enrique		Turbaco	Lic. Amb 848 agost 1-07	Concesión 0-563-1	1 Ha, 0853 M2		Caliza	X = 1632995 Y = 856246	Ocasional

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)

Fecha: Julio /2012

**CAPITULO 5
DEMANDA DE RECURSOS NATURALES**

Cantera	Titular	Lugar	Lic. Ambiental - P.M.A	Min. Minas - situación legal	Área de concesión (ha)	% área intervenida	Tipo de roca o material	Coordenada	Operación de la cantera: activa, inactiva, abandonada, ocasional, temporal
Quintana									
51. Jairo Enrique Quintana		Turbaco: Finca El Limón - Mahátes	Lic. Amb 849 agost. 1- 07	Concesión 0-563	0 Ha, 6.653 m ²		Caliza	X = 1632995 Y= 855854	Ocasional
52.El Limón	Carlos Vengal		Lic. Amb.0421 22-04-2010	Autor. Temporal LCF 0941	30 Ha.		Grava y arena		Temporal (11) meses
53. Jericó	Luis E. Martelo	Carmen de Bolívar: Finca Jericó	Lic. Amb.0677 21-06-2010	Concesión Minera JLM-15131	32,8		Caliza	X = 1.658522 Y = 889940	Activa
54. Sin Nombre	Sociedad CVR Proservis S.A.	Turbana	Lic. Amb. 0756 Sept.-1 - 09	Concesión Minera JKL-10581	54 Ha + 4.747 m ²		Caliza	X = 1621974 Y = 845952	

Fuente: CARDIQUE, 2011

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha: Julio /2012	CAPITULO 5 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

El área estimada para la construcción de ZODMES, será de 2 Ha para cada una y se proyectan 4 Zodmes para las alternativas 1 y 2; y 5 Zodmes para la alternativa 3. La ubicación de estos sitios y los diseños de los mismos se precisarán en el Estudio de Impacto Ambiental para la alternativa seleccionada, con el fin de tramitar los permisos requeridos para su intervención.

5.7 RESIDUOS SÓLIDOS

Durante las etapas constructivas y de operación del proyecto para la construcción del Oleoducto del Caribe (OLECAR), se generan residuos sólidos tanto domésticos como industriales, los cuales deben ser dispuestos de manera adecuada, de acuerdo a su naturaleza. Para efectos de comparación de alternativas la composición y cantidad de estos residuos no presentará variaciones significativas entre los trazados propuestos, ya que en todos los casos se realizarán las mismas actividades generadoras de estos residuos. El manejo de los residuos dentro de las facilidades del proyecto consistirá en el adecuado manejo, tratamiento y disposición final de los residuos.

Los residuos de tipo industrial provendrán de la operación de la maquinaria, colillas de soldaduras y restos de tubería, empaques de cemento, impregnados de aceites, combustibles y productos químicos y de los lodos resultantes de la perforación dirigida en el Canal del Dique. Los residuos de tipo doméstico se generarán principalmente en los dos campamentos habitados, los cuales estarían destinados al hospedaje del personal requerido para el desarrollo del proyecto en la zona del Canal del Dique, y en los diferentes frentes de trabajo.

En las diferentes etapas del proyecto, el programa de manejo de residuos sólidos domésticos e industriales se centrará en la gestión integral de los residuos sólidos generados en las actividades de preconstrucción, construcción y operación. Los residuos según su tipo serán objeto de entrega a terceros debidamente licenciados por la autoridad ambiental competente, para su disposición final; ya sea mediante rellenos sanitarios o incineración.

Al interior del área de trabajo se adecuarán áreas específicas para el almacenamiento temporal de conformidad con la legislación ambiental vigente, aspectos que se precisarán en el EIA.

Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación se presenta una caracterización general de los residuos que se podrán generar durante el desarrollo del proyecto, y los lineamientos generales para su manejo, los cuales se encuentran establecidos en el Capítulo 8 del presente documento (Estrategias de Manejo Ambiental).

5.7.1 Residuos sólidos industriales

Los residuos industriales generados durante las actividades constructivas del Oleoducto del Caribe (OLECAR) provienen de la operación de las máquinas y frentes de trabajo, los cuales se clasifican y describen a continuación:

Tipo 1: Residuos reciclables y/o reutilizables: Estos residuos son aquellos que pueden someterse a algún tratamiento físico o químico para volver a estar en la cadena de producción, ya sea dentro de la operación del proyecto o en otras actividades. Dentro de esta categoría se encuentran los residuos como materiales sobrantes de la construcción de facilidades, envases limpios de vidrio, madera, aluminio, empaques limpios de cartón y plástico, y chatarra.

Tipo 2: Residuos peligrosos o contaminados: A este tipo de residuos pertenecen aquellos que han sido impregnados por grasas, aceites o cualquier sustancia química que sea perjudicial para la salud humana y el medio ambiente. La peligrosidad de estos residuos consiste en que son tóxicos,

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha: Julio /2012	CAPITULO 5 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

inflamables, reactivos, explosivos y/o corrosivos. Tal es el caso de empaques de aceites, grasas, hidrocarburos, cemento, solventes, pinturas, colillas de soldadura, etc.; filtros de aceite y gasolina; arcillas, arenas o materiales usados para contener derrames de aceites, grasas y otras sustancias; baterías de vehículos; desechos de aparatos electrónicos como celulares, computadores, impresoras; entre otros.

Tipo 3: Residuos no aprovechables (basuras): Dentro de esta categoría se encuentran los residuos que por sus condiciones físicas y químicas, no pueden ser reutilizados en ninguna actividad y su destino es la disposición final en rellenos sanitarios. Entre estos residuos se encuentran aquellos que han tenido contacto con sustancias no peligrosas que dañaron sus características, tales como empaques untados de restos de comida, agua o suciedad; así como también envases de icopor, tetra pack, servilletas, papel higiénico (que no provenga de los baños), desechos del barrido de instalaciones, escombros, etc.

El volumen de residuos sólidos industriales que se generaran durante las actividades constructivas del Oleoducto del Caribe (OLECAR), depende del desarrollo de las actividades a realizar y del número de personas que se encuentren trabajando en cada frente. A continuación se relacionan los desechos industriales generados durante las actividades para el desarrollo del proyecto OLECAR:

Desechos metálicos: Remanentes de tubería, zunchos, envases.
Escombros y mezclas de concreto en obras de protección de corrientes de agua y pilares de concreto.
Plásticos y empaques de cemento para la construcción de cortacorrientes y otras obras de protección geotécnica
Guantes, estopas, trapos, materiales contaminados con hidrocarburos.
Polisombra, cintas de señalización y madera
Colillas de soldadura
Baterías y filtros.
Cortes en perforación dirigida

5.7.2 Residuos sólidos domésticos.

Los residuos sólidos domésticos se generaran en el marco de la construcción del Oleoducto del Caribe (OLECAR) están ligados a los dos campamentos habitados que se pretende construir, y en general a las actividades antrópicas en cada frente de obra. Los residuos domésticos a generarse en la etapa constructiva del proyecto, se clasifican y describen a continuación:

Tipo 1: Residuos reciclables y/o reutilizables: A esta categoría corresponden los residuos como envases limpios de vidrio y plástico, empaques limpios de cartón y plástico, madera, papel, latas, revistas, periódicos, cartulinas, folletos, etc. Cabe resaltar que es un requisito que estos residuos no están sucios, con restos de comida o mojados, para poder ser reutilizados o reciclados.

Tipo 2: Residuos peligrosos o contaminados: Estos residuos son aquellos que por haber estado en contacto con sustancias químicas peligrosas para la salud humana y el medio ambiente, requieren un manejo especial. Los residuos domésticos que son peligrosos son aquellos que representan un riesgo biológico, como el papel higiénico proveniente de los baños; gasas y algodones de enfermería; jeringas; entre otros residuos que han tenido contacto con fluidos corporales.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha: Julio /2012	CAPITULO 5 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

Tipo 3: Residuos orgánicos: A esta categoría pertenecen los residuos que pueden ser descompuestos y transformados en abonos y suelos orgánicos por medio del compostaje, al igual que puede ser utilizados de alimento para animales. Dentro de estos residuos se encuentran restos de comida, cáscaras de frutas y verduras, alimentos en descomposición, etc.

Tipo 4: Residuos no aprovechables (basuras): Estos residuos no pueden ser reciclados o aprovechados por ninguna actividad, por lo cual deben disponerse en rellenos sanitarios. Dentro de los residuos domésticos de este tipo se encuentran los empaques y envases de vidrio, lata o plástico que hayan tenido contacto con restos de comida, agua o suciedad; así como residuos de barrido, colillas de cigarrillo, entre otros.

El volumen de residuos sólidos domésticos que se generaran depende del desarrollo de las actividades de operación y del número de personas que se encuentren trabajando en cada frente. A continuación se relacionan los desechos industriales generados durante las actividades para el desarrollo del proyecto OLECAR:

- Envases de plástico, de vidrio, desechables, recipientes de icopor
 - Residuos de alimentos
 - Envolturas de plástico, cartón o papel
 - Residuos Domésticos
- Guantes, estopas, trapos, materiales contaminados con hidrocarburos.

5.7.3 Manejo de residuos sólidos.

Las alternativas de manejo, tratamiento y disposición de los residuos dependen de las características de cada residuo. En general, para todos los residuos se deben implementar técnicas de separación y disminución en la fuente, que depende fundamentalmente del compromiso de los trabajadores que manejan los residuos:

Antes de iniciar labores todos los trabajadores de la obra y contratistas deben recibir capacitaciones sobre la importancia y adecuado manejo de los residuos, clasificación y almacenamiento temporal.

Teniendo en cuenta que algunos de los residuos se generaran diariamente y otros periódicamente, se deben implementar medidas de manejo adecuado y disposición de los mismos.

Dependiendo del tipo de residuo y su fuente de generación, se distribuirán canecas de colores a lo largo del proyecto.

La estructura de la caseta temporal debe permitir su aislamiento de factores climáticos como lluvias y vientos, adicionalmente se ubicará a 20 m del sitio de operación del proyecto para evitar el contacto de los trabajadores con los residuos almacenados. Adicionalmente, para favorecer la aireación y evitar la aparición de malos olores, se debe dejar un espacio aproximado de 5 m entre los muros de la caseta y las canecas. A esta caseta solo se permite el acceso del personal autorizado para manejar los residuos, el cual debe haber recibido la capacitación de seguridad industrial adecuada para esta actividad.

Cada Ecopunto de Residuos estará conformado como mínimo por 4 recipientes, de colores: negro, gris, verde y crema, identificados y etiquetados con el tipo de residuo a disponer en cada uno, así:

Recipiente Verde: Reciclables como: plástico y latas.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha: Julio /2012	CAPITULO 5 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

Recipiente Gris: Vidrio (envases); plástico (bolsas, botellas, envases, carpetas o fólderes plásticos); latas para alimentos (Sin residuos de alimentos). Papel como periódico, hojas, revistas, sobres de manila, carpetas, cartón.

Recipiente Crema: Residuos de alimentos generados en la alimentación del personal.

Recipiente Negro: Residuos orgánicos y No Reciclables. Envases desechables impregnados de alimentos, empaques de alimentos, EPP, trapos impregnados en muy bajas cantidades en combustible y crudo; estos residuos deben ser incinerados o dispuestos teniendo en cuenta su clasificación y legislación ambiental vigente.



Fuente: PACIFIC INFRASTRUCTURE – 2011

La recolección de los residuos se hace en bolsas plásticas (en los frentes de trabajo en líneas o vías). Los sitios de recolección están ubicados en lugares fácilmente accesibles y/o de mayor concurrencia.

5.7.4 Disposición final de residuos sólidos.

Residuos Tipo 1: Residuos reciclables y/o reutilizables: Algunos de estos residuos podrán ser utilizados en el proyecto y los restantes serán entregados a compañías de reciclaje para su tratamiento y reutilización, bien sea de los centros poblados o municipios cercanos. En general, los residuos reciclables serán entregados a terceros, que cuenten con licencia otorgada por la autoridad competente, dejando evidencia de esta entrega en un acta firmada por la interventora o supervisión del proyecto. En la Tabla 5-22 se relacionan las empresas cuya actividad es el tratamiento de residuos y que cuentan con licencia ambiental para operar:

Tabla 5-22. Empresas de tratamiento de residuos reciclables con licencia para operar en el área de estudio

Departamento	Municipio	Empresa	Actividad	N° Licencia
Córdoba	Planeta Rica	ECOFUEGOS S.A.S.	Recolección, transporte, almacenamiento y tratamiento de residuos hospitalarios, industriales y especiales.	Licencia Ambiental: resolución 1,5272 del 27 de mayo de 2011.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha: Julio /2012	CAPITULO 5 DEMANDA DE RECURSOS NATURALES

Residuos Tipo 2: Residuos peligrosos o contaminados: El destino final de estos residuos es el manejo especializado por parte de empresas autorizadas, según la Ley 430 de 1998, los Decretos 1609 de 2002 y 4147 de 2005, y la Resolución 2309 de 1986. Esta normatividad regula lo referente al transporte y disposición final de residuos peligrosos en el país. El transporte de los residuos se realizara por medio de empresas que cuenten con licencia ambiental:

Tabla 5-23. Empresas de transporte de residuos sólidos, con licencia de operación en el área de influencia del proyecto

Departamento	Municipio	Empresa	Actividad	Nº Licencia
Córdoba	Planeta Rica	ECOFUEGOS S.A.S.	Recolección, transporte, almacenamiento y tratamiento de residuos hospitalarios, industriales y especiales.	Resolución 1,5272 del 27 de mayo de 2011.
Bolívar	Arjona	Bioger S.A.	Recolección, transporte, disposición y aprovechamiento de residuos sólidos y gestión comercial.	Resolución 1050 20/12/2004

Fuente: Carsucre, Cardique, CVS, 2011.

Tipo 3: Residuos no aprovechables (basuras): El destino de estos residuos es la disposición en rellenos sanitarios, por lo que se sugiere las siguientes empresas de recolección, transporte y disposición, de la región debidamente licenciadas por la autoridad ambiental:

Tabla 5-24. Rellenos sanitarios con licencia de funcionamiento y operación en el área de influencia del proyecto

Departamento	Municipio	Relleno sanitario	ESP	Ubicación	Nº Licencia
Sucre	Santiago de Tolú	Tolú Viejo	Empresa de Acueducto y Alcantarillado ESP	Tolú Viejo	Resolución 1213 18/10/ 2003
	Tolú Viejo		Empresa Oficial de servicios públicos domiciliarios S.A.		
	San Onofre	Corozal	Serviaseo S.A.	Corozal	Resolución 0890 08/09/ 2003
Bolívar	María la Baja	Ingeambiente del Caribe - La Paz	Oficina de Servicios Públicos	Turbana	Resolución 1288 15/12/ 2000
	Turbana	Ingeambiente del Caribe - La Paz	Oficina de Servicios Públicos	Turbana	Resolución 1288 15/12/ 2000
	Cartagena	Loma de los Cocos	Caribe Verde S.A.	Cartagena	Resolución 0229 18/03/ 2005
Córdoba	San Antero	Tolú Viejo	Oficina de Servicios Públicos	Tolú Viejo	Resolución 1213 18/10/ 2003

Fuente: Carsucre, Cardique, CVS, 2011.

La anterior información fue suministrada por las Corporaciones Autónomas Regionales con jurisdicción en el área de influencia del proyecto.