

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

CONTENIDO

2.	DEFINICIÓN Y ANÁLISIS DE CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....	1
2.1	DEFINICION DE LA REGION DE ESTUDIO PARA la DETERMINACION DE LAS ALTERNATIVAS DEL TRAZADO.....	1
2.2	CRITERIOS ANALIZADOS PARA LA DEFINICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	3
2.2.1	Criterios relacionados con el medio abiótico.....	5
2.2.2	Criterios relacionados con el medio biótico.	22
2.2.3	Criterios relacionados con el medio socioeconómico.....	27
2.2.4	Criterios legales y normatividad ambiental vigente.....	35
2.3	DEFINICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DEL OLEODUCTO OLECAR.....	35

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

CONTENIDO TABLAS

Tabla 2-1. Criterios considerados para establecer zonas con pendientes excesivas, propensas a erosión o inestabilidad.....	6
Tabla 2-2. Infraestructura petrolera existente en la región donde se localizan los puntos obligados de interconexión.....	13
Tabla 2-3. Áreas protegidas encontradas en la zona de estudio.....	24
Tabla 2-4. Asentamientos poblacionales nucleados.....	29
Tabla 2-5. Comunidades negras e indígenas.....	31

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

CONTENIDO FIGURAS

Figura 2-1. Región de estudio para la determinación de las alternativas de trazado del Oleoducto del Caribe OLECAR	3
Figura 2-2. Puntos obligados de interconexión	5
Figura 2-3. Zonas con pendiente excesiva, propensas a erosión o inestabilidad en la región de estudio	7
Figura 2-4. Mapa de amenaza sísmica y Aa para los departamentos de Sucre, Córdoba y Bolívar..	9
Figura 2-5. Mapa de amenaza por inundaciones.....	11
Figura 2-6. Cuerpos de agua existentes en la región de estudio	12
Figura 2-7. Infraestructura existente en la zona de estudio	13
Figura 2-8. Localización infraestructura petrolera existente y puntos obligados.....	14
Figura 2-9. Vía primaria ruta 90 Sincelejo - Cartagena	17
Figura 2-10. Vías secundarias en la región de estudio Coveñas - Tolviejo	18
Figura 2-11. Vías terciarias en la región de estudio.....	19
Figura 2-12. Accesos al derecho de vía del combustoleoducto de ECOPETROL.....	21
Figura 2-13. Áreas protegidas registradas en la zona de estudio	26
Figura 2-14. Nivel de detalle de las imágenes de Google Earth en la región de estudio	28
Figura 2-15. Asentamientos poblacionales nucleados identificados en el área de estudio del proyecto Olecar.....	30
Figura 2-16. Comunidades negras e indígenas identificadas en la región de estudio	32
Figura 2-17. Identificación de actividades económicas en la región de estudio	34
Figura 2-18. Títulos mineros vigentes y en trámite en la región de estudio.....	34
Figura 2-19. Cruce de información de criterios abióticos, bióticos y socioeconómicos, para determinación de las alternativas de trazado del oleoducto OLECAR.....	36
Figura 2-20. Alternativas propuestas para el trazado del oleoducto del Caribe (OLECAR).....	37

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

CONTENIDO FOTOS

Foto 2-1. Vía típica primaria Tolviejo – San Onofre – María La Baja.....	17
Foto 2-2. Vía típica secundaria Coveñas – Tolú - Tolviejo.....	18
Foto 2-3. Vía típica terciaria en la región de estudio. Tolú – Puerto Viejo	20
Foto 2-4. Vista típica de un sendero en la región de estudio	20

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

2. DEFINICIÓN Y ANÁLISIS DE CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

En el presente capítulo se exponen los criterios analizados que permitieron identificar las alternativas de trazado propuestas para el Oleoducto del Caribe OLECAR, que interconectará la Estación Coveñas ubicada en el municipio de Coveñas (Departamento de Sucre), con el Terminal Puerto Bahía ubicado en la Bahía interior del Distritito Turístico y Cultural de Cartagena de Indias, en el sitio denominado “La Pulga”, entre la desembocadura del canal del Dique y la Bahía Honda, en el corregimiento de Santana de la ciudad de Cartagena. Adicionalmente el proyecto contempla la construcción de un ramal desde el Terminal Puerto Bahía hacia la Refinería de Cartagena (REFICAR), localizada en la ciudad de Cartagena (Departamento de Bolívar).

La premisa inicialmente considerada para la identificación de las alternativas de trazado, es que cada una de las rutas propuestas cuente con viabilidad ambiental, social y técnica para su ejecución, de tal manera que la comparación de alternativas a desarrollarse en el Capítulo 12 del presente estudio pueda ejecutarse de manera objetiva y bajo los mismos parámetros de evaluación.

Los criterios estudiados para definir el trazado de las alternativas por donde se proyectará el corredor del nuevo oleoducto, buscan minimizar la intervención de áreas de exclusión a nivel físico, biótico, socioeconómico y cultural, con lo cual se viabiliza cada uno de los trazados.

2.1 DEFINICION DE LA REGION DE ESTUDIO PARA LA DETERMINACION DE LAS ALTERNATIVAS DEL TRAZADO

Como primer paso para la definición de las alternativas de trazado, se estableció a nivel regional un área de estudio, teniendo como límites los siguientes:

- Al **Sur** la estación Coveñas, ubicada en el municipio del mismo nombre,
- Al **Norte** el terminal Puerto Bahía y la Refinería de Cartagena (REFICAR),
- En el costado **Occidental** la línea de playa a lo largo del Mar Caribe Colombiano entre el municipio de Coveñas y la Ciudad de Cartagena,
- Y finalmente por el costado **Oriental** se identificaron los accidentes geográficos y las barreras naturales que pudieran limitar el área de estudio, estableciéndose la presencia de un área montañosa localizada en el costado oriental de los municipios de Tolúviejo, San Onofre y María la Baja denominada Montes de María.

La definición de la región de estudio se basó en el análisis de los siguientes aspectos:

- Los puntos obligados de salida en la estación Coveñas y de llegada en el terminal Puerto Bahía y la Refinería de Cartagena (Reficar).
- La presencia de infraestructura petrolera asociada a los derechos de vía DDV que conectan a Coveñas con Cartagena, lo que constituye una ventaja fundamental para la definición de las alternativas, dado que se cuenta con áreas ya intervenidas por la industria.
- Los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) de los municipios por donde transcurren los ductos existentes de Ecopetrol y Promigás, los cuales tienen las áreas del Derecho de vía de

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

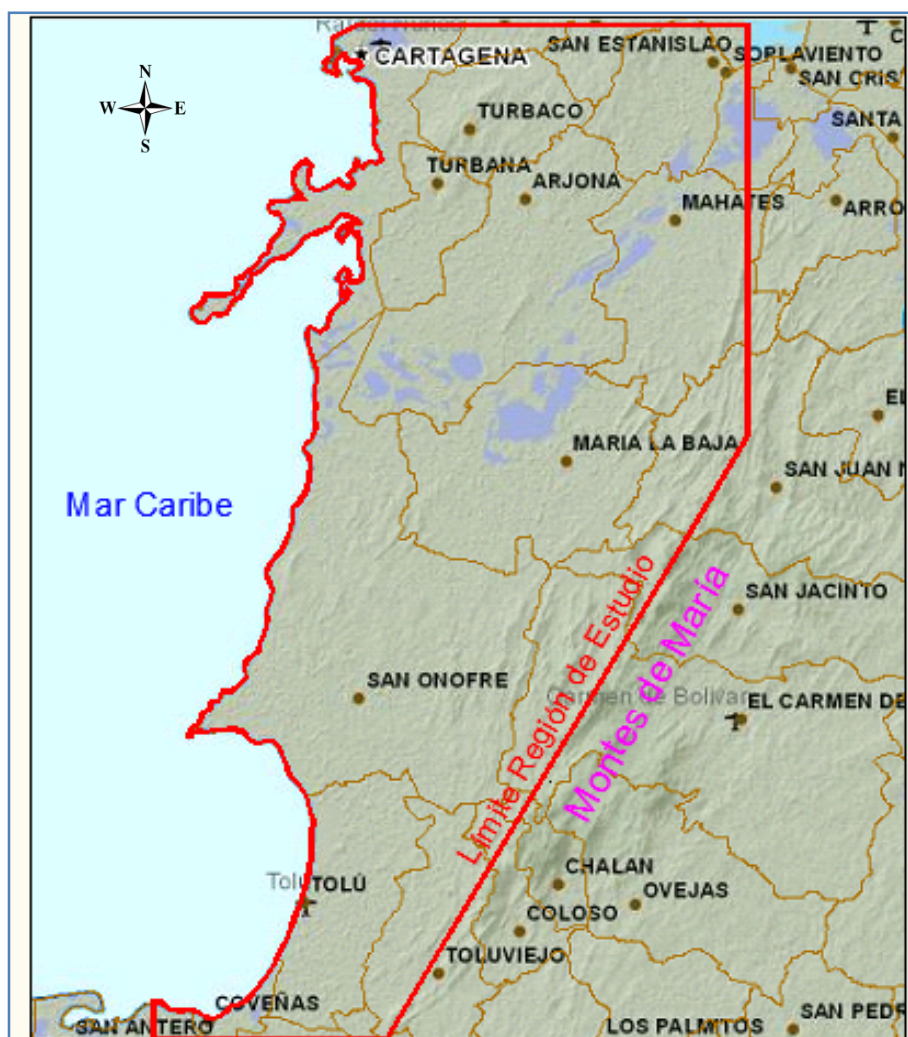
estos ductos, identificadas como corredor de tuberías de hidrocarburos, facilitando de esta manera la aceptación del proyecto, por parte de las comunidades vecinas. Los documentos de ordenamiento territorial establecen lo siguiente:

- o El EOT 2004 y Plan de Desarrollo 2004-2011 de Turbana, involucra lineamientos estratégicos y políticas para el seguimiento de los Planes de Manejo Ambiental y Estudios de Impacto Ambiental de los gasoductos y poliductos que se encuentran en su territorio.
 - o El PBOT de Arjona 2002 que contempla dentro de las áreas tecnológicas de su territorio el gasoducto de Promigas.
 - o El PBOT de Coveñas 2006 establece un margen de corredor biológico y una barrera de protección vegetal en los sitios donde se localice el oleoducto existente en su territorio, igualmente establece como uso permitido dentro de las zonas protegidas urbanas, las instalaciones dotacionales de servicios públicos, asociados a los recursos existentes, como oleoductos, combustoleoductos y vías.
 - o El POT de Tolú 2000, establece como uno de sus criterios más predominantes para definir las áreas corregimentales, las vías, Arroyos, tubería de Oleoductos, y división predial.
- Minimizar la intervención de ecosistemas naturales estratégicos o zonas sensibles como bosques, humedales, sistemas cenagosos, áreas montañosas, entre otras.
 - Ninguna intervención de áreas pertenecientes al Sistema Nacional de Parques Nacionales. SNPNN.
 - Ninguna intervención de la cadena montañosa denominada Montes de María, dado que éste ecosistema se constituye en una zona excluida para las actividades del proyecto en la medida que corresponde a un área de topografía escarpada, vegetación de bosques secundarios y área de nacimientos de agua.
 - Menor longitud del trazado con el objetivo de disminuir la intervención de nuevas áreas y reducir los impactos ambientales que pudiera ocasionar la construcción del proyecto.
 - Facilidades de accesos viales existente en el área.

Como resultado de los criterios antes relacionados, la región objeto de estudio para la determinación de las alternativas de trazado del Oleoducto del Caribe se presenta en la Figura 2-1.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

Figura 2-1. Región de estudio para la determinación de las alternativas de trazado del Oleoducto del Caribe OLECAR



Fuente. Ecoforest S.A.S., 2012 – Modificado de Tremarctos Colombia

En la Figura se observan los límites establecidos para la región de estudio, dentro de la cual se realizará el trazado de las alternativas que conectarán la Estación Coveñas con el Terminal Puerto Bahía y la Refinería de Cartagena.

2.2 CRITERIOS ANALIZADOS PARA LA DEFINICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

Como criterios para la definición de las alternativas se utilizaron todas aquellas variables que favorecían el desarrollo de los trazados, así como las que por su carácter especial debían ser excluidas de las áreas de intervención del proyecto; de esta manera se consideraron las variables ambientales, sociales, físicas y de infraestructura requeridas por los términos de referencia del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS (DA-TER-3-01), el concepto ANLA 4120-2-3475 de abril 13 de 2012 y criterios adicionales que se presentan a continuación.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

Criterios relacionados con el medio abiótico

- Puntos obligados de interconexión
- Evitar la intervención en zonas con pendiente excesiva, propensas a erosión o a inestabilidad.
- Evitar zonas de riesgo natural establecidas a nivel nacional, regional y local.
- Afectación mínima de los cuerpos de agua.
- Afectación mínima de áreas
- Afectación de infraestructura existente
- Facilidades operacionales por la infraestructura petrolera existente
- Infraestructura vial existente en la zona (primero, segundo y tercer orden)
- Accesos a derechos de vía existentes.

Criterios relacionados con el medio biótico

- No intervención sobre áreas de exclusión o manejo especial del orden nacional o regional
- Evitar cualquier intervención sobre áreas de alta importancia para la preservación de la biodiversidad y/o prioritarias para la conservación del recurso florístico y/o faunístico
- No intervenir ecosistemas estratégicos legalmente definidos o reglamentados por la autoridad ambiental.
- Evitar la intervención sobre áreas de reserva de la Ley 2 de 1959, áreas de manglares, áreas declaradas como zonas Ramsar.

Criterios relacionados con el medio socioeconómico

- Evitar o disminuir la intervención sobre zonas donde el proyecto pueda generar conflictos con el uso del suelo.
- Evitar o disminuir la intervención en zonas en donde el recurso hídrico sea escaso y el proyecto pueda ocasionar conflictos de uso.
- Minimizar la intervención sobre asentamientos poblacionales nucleados y dispersos
- Evitar o disminuir la intervención en sitios de reconocido interés histórico, cultural y arqueológico, declarados como parques arqueológicos, patrimonio histórico nacional o patrimonio histórico de la humanidad, o aquellos yacimientos arqueológicos que por la singularidad de sus contenidos culturales ameriten ser preservados para la posteridad.
- Evitar áreas de especial sensibilidad por razones étnicas o de propiedad colectiva de la tierra.
- Minimizar la intervención sobre la infraestructura productiva así como a proyectos de desarrollo nacional y regional, distritos de riego y áreas de expansión urbana
- Condiciones de seguridad física en las alternativas planteadas.
- Compatibilidad del proyecto con los usos del suelo establecidos en el ordenamiento territorial.

Criterios legales y normatividad ambiental vigente

- Aspectos legales y normativos vigentes

A continuación se presenta el análisis realizado para cada uno de los criterios físicos, bióticos, sociales y legales para la determinación de las alternativas, los cuáles se presentan en el Anexo cartográfico, en el Mapa de Análisis Regional.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

2.2.1 Criterios relacionados con el medio abiótico.

2.2.1.1 Definición de puntos obligados de interconexión.

El proyecto está definido como el trazado de un oleoducto que conecte la infraestructura petrolera existente en el municipio de Coveñas con el terminal Puerto Bahía en el corregimiento de Pasacaballos del municipio de Cartagena. El trazado también contempla la conexión entre el terminal Puerto Bahía y la Refinería de Cartagena.

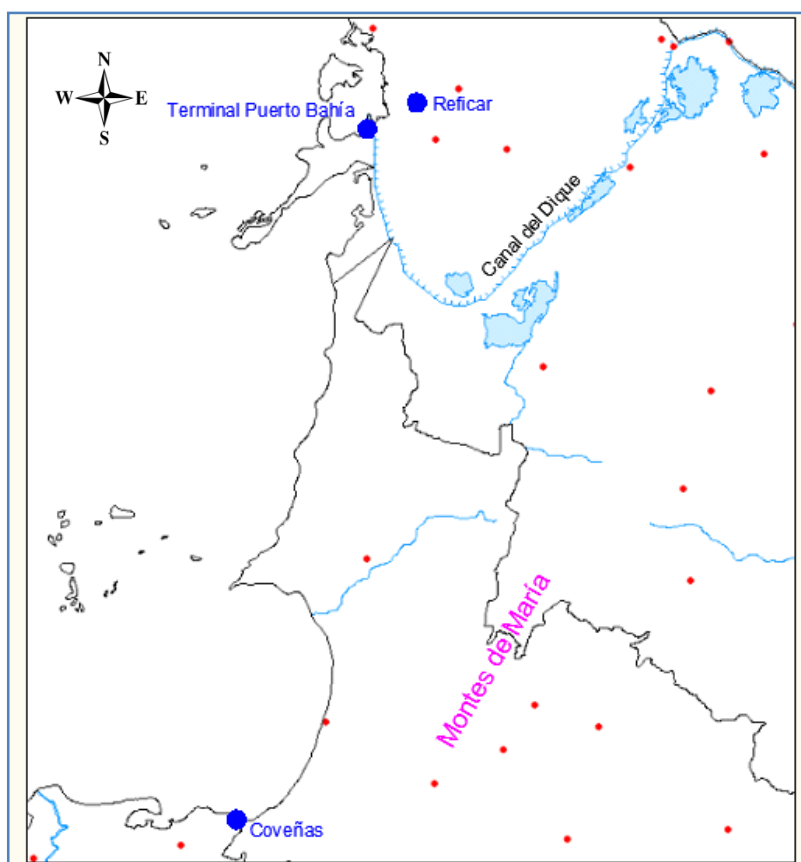
El propósito del proyecto es transportar crudo desde el terminal petrolero de Coveñas hacia Puerto Bahía y Reficar, a través del desarrollo de la infraestructura requerida para el transporte de crudo.

Con la definición del proyecto se tiene que los puntos obligados de paso para el trazado del oleoducto son:

- Infraestructura petrolera existente en el municipio de Coveñas
- Terminal Puerto Bahía en Isla Barú, municipio de Cartagena
- Refinería de Cartagena (Reficar).

En la Figura 2-2 se observan los puntos obligados de interconexión identificados anteriormente.

Figura 2-2. Puntos obligados de interconexión



Fuente: Ecoforest, 2012. Modificado de SIGOT

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

2.2.1.2 Zonas con pendiente excesiva, propensas a erosión o a inestabilidad.

De acuerdo con el análisis de las imágenes de satélite adquiridas y disponibles para el proyecto y con la ayuda del sistema de información geográfico ArcGis, se desarrolló el Modelo de Elevación Digital (DEM) de la región determinada para el trazado de las alternativas. El modelo se ajustó y precisó con base en la digitalización de las curvas de nivel existentes en la cartografía IGAC escala 1:25.000 y verificación en campo.

Con base en la metodología de AMBALAGAN (1992), presentada por Jaime Suárez en el libro Estabilidad de Taludes en Zonas Tropicales modificada para la región de estudio, se estableció la caracterización geotécnica fundamentada en la clasificación o zonificación de áreas de estabilidad por rangos, las cuales se determinan de acuerdo con diferentes elementos seleccionados para el área de estudio como: tectónica, riesgo sísmico, cobertura vegetal, suelos, procesos morfodinámicos, geomorfología y geología o tipo de material, para establecer las condiciones y el grado de estabilidad geotécnica. En la Tabla 2-1, se relacionan los criterios considerados para establecer las áreas con pendiente excesiva, propensas a erosión o inestabilidad.

Tabla 2-1. Criterios considerados para establecer zonas con pendientes excesivas, propensas a erosión o inestabilidad

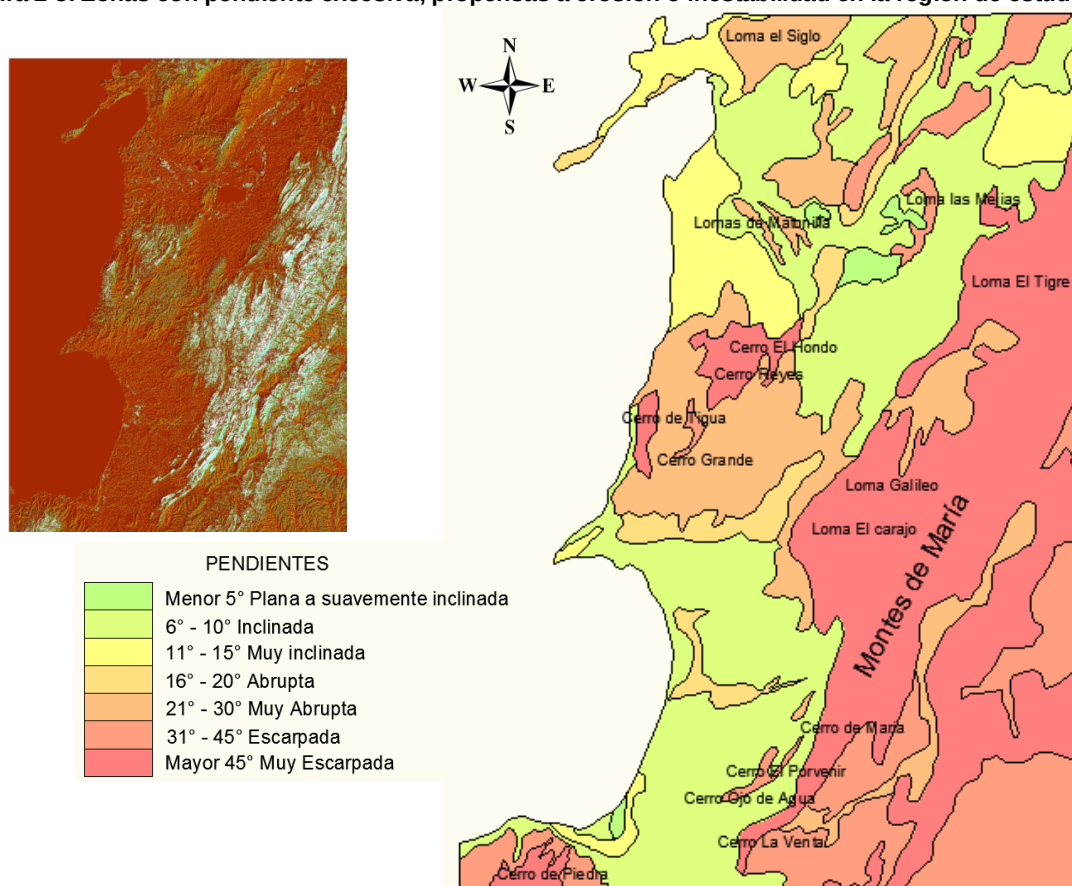
Criterio	Descripción																
Geología	En el análisis geológico se tienen en cuenta las características litológicas, estructuras geológicas y textura de las diferentes unidades presentes en la región.																
Geomorfología	La geomorfología hace referencia a las diferentes formas del relieve, su génesis y características morfogenéticas, morfodinámicas, morfoestructurales y morfográficas. Las unidades analizadas presentan una estabilidad alta en las geoformas de origen aluvial y de media estabilidad en las geoformas denudativas y estructurales ya que usualmente estas presentan las laderas con mayores pendientes y manifestación de actividad neotectónica.																
Suelos	Corresponde a los diferentes tipos de suelos presentes en la zona del estudio, grados de profundización, composición y grado de afectación a la erosión (con el conjunto de estos parámetros se determina la susceptibilidad a la erosión de los suelos).																
Tectónica	En la zona de estudio se han reportado evidencias cinemáticas de actividades de fallas y lineamientos (principalmente el fallamiento asociado a las estribaciones de los Montes de María), por tal motivo la estabilidad se considera baja en las áreas de influencia de las mismas, en las áreas donde las fallas no tienen actividad reciente la estabilidad se considera media																
Amenaza sísmica	La amenaza sísmica para la zona de estudio es baja a intermedia, con evidencia de la presencia de estructuras geológicas locales que afecten la estabilidad del área.																
Cobertura vegetal	La cobertura vegetal influye directamente en la activación o reactivación de diferentes procesos erosivos, debido a la protección que le brinda al suelo ante la precipitación y la escorrentía, además los sistemas radicales de la vegetación funcionan a manera de amarre en los estratos más superficiales del suelo, impidiendo y retardando la acción de los procesos erosivos.																
Pendiente	La morfometría está relacionada directamente a las variaciones porcentuales o en grados de la inclinación del terreno, ya que a mayor ángulo de pendiente existe proporcionalmente una mayor susceptibilidad a la ocurrencia de movimientos de remoción en masa. Para calcular las pendientes del área se procesaron los valores de altura del ASTER GDEM y se clasificaron según los rangos que se observan en la siguiente Tabla. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rango (°)</th><th>Descripción</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Menor 5°</td><td>Plana a Suavemente Inclinada</td></tr> <tr> <td>6° - 10°</td><td>Inclinada</td></tr> <tr> <td>11° - 15°</td><td>Muy Inclinada</td></tr> <tr> <td>16° - 20°</td><td>Abrupta</td></tr> <tr> <td>21° - 30°</td><td>Muy Abrupta</td></tr> <tr> <td>31° - 45°</td><td>Escarpada</td></tr> <tr> <td>Mayor 45°</td><td>Muy Escarpada</td></tr> </tbody> </table> Fuente: INGEOMINAS, 2008.	Rango (°)	Descripción	Menor 5°	Plana a Suavemente Inclinada	6° - 10°	Inclinada	11° - 15°	Muy Inclinada	16° - 20°	Abrupta	21° - 30°	Muy Abrupta	31° - 45°	Escarpada	Mayor 45°	Muy Escarpada
Rango (°)	Descripción																
Menor 5°	Plana a Suavemente Inclinada																
6° - 10°	Inclinada																
11° - 15°	Muy Inclinada																
16° - 20°	Abrupta																
21° - 30°	Muy Abrupta																
31° - 45°	Escarpada																
Mayor 45°	Muy Escarpada																

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

Criterio	Descripción																												
Relieve relativo	Este factor representa la rugosidad natural del terreno, el cual es definido como la mayor diferencia de alturas por unidad de área, y se calcula mediante la siguiente fórmula: $Rr = (\text{altura máxima} - \text{altura mínima}) / \text{unidad de área}$ Los valores de relieve Rr también pueden ser expresados como valores de pendientes, ya que con los datos de entrada se calculan las mismas ya sea en grados o en porcentaje. Una vez calculado el Rr, el valor de peso de este se asigna de acuerdo con los rangos establecidos en la siguiente tabla. <table><tr><th>Relieve relativo (m/km²)</th><th>Pendiente (%)</th><th>Pendiente en grados</th><th>Calificativo</th></tr><tr><td>0 - 75</td><td>0 - 7,5</td><td>0 - 4,29</td><td>Muy Bajo</td></tr><tr><td>76 - 175</td><td>7,6 - 17,5</td><td>4,30-9,93</td><td>Bajo</td></tr><tr><td>176 - 300</td><td>17,6 - 30</td><td>9,94 - 16,70</td><td>Moderado</td></tr><tr><td>301 - 500</td><td>30,1 - 50</td><td>16,71 - 26,57</td><td>Mediano</td></tr><tr><td>501 - 800</td><td>50,1 - 80</td><td>26,58 - 38,66</td><td>Alto</td></tr><tr><td>> 800</td><td>> 80, 1</td><td>> 38,66</td><td>Muy Alto</td></tr></table>	Relieve relativo (m/km ²)	Pendiente (%)	Pendiente en grados	Calificativo	0 - 75	0 - 7,5	0 - 4,29	Muy Bajo	76 - 175	7,6 - 17,5	4,30-9,93	Bajo	176 - 300	17,6 - 30	9,94 - 16,70	Moderado	301 - 500	30,1 - 50	16,71 - 26,57	Mediano	501 - 800	50,1 - 80	26,58 - 38,66	Alto	> 800	> 80, 1	> 38,66	Muy Alto
	Relieve relativo (m/km ²)	Pendiente (%)	Pendiente en grados	Calificativo																									
	0 - 75	0 - 7,5	0 - 4,29	Muy Bajo																									
	76 - 175	7,6 - 17,5	4,30-9,93	Bajo																									
176 - 300	17,6 - 30	9,94 - 16,70	Moderado																										
301 - 500	30,1 - 50	16,71 - 26,57	Mediano																										
501 - 800	50,1 - 80	26,58 - 38,66	Alto																										
> 800	> 80, 1	> 38,66	Muy Alto																										
	Fuente: Modificado de SNET, 2004																												

En la Figura 2-3, se presenta el resultado de los análisis realizados.

Figura 2-3. Zonas con pendiente excesiva, propensas a erosión o inestabilidad en la región de estudio



Fuente: Modelo de Elevación Digital Ecoforest 2012

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

Como se puede observar en la Figura anterior, en la zona de estudio existen áreas que presentan fuertes pendientes especialmente hacia el oriente donde se ubican los Montes de Maria, alcanzando alturas de hasta 600 msnm y pendientes entre 21 y mayores a 45°.

En el municipio de San Onofre en el costado occidental de la región de estudio se presenta una zona de pendientes medias a fuertes conocidos como cerro Chiquito, cerro Las Tinas, Cerro Reyes, Cerro El Hondo, cerro de Tigua y Cerro Grande que alcanzan alturas de hasta 180 msnm. y pendientes de 11 a 20°, en áreas muy cercanas a la línea de costa.

De la misma forma en los municipios de Cartagena, Arjona, Turbana, Mahates, Maria La Baja, San Onofre, Tolú, Toluviéjo, Palmito y Coveñas, se presentan zonas de pendientes bajas a muy bajas donde se alcanzan alturas entre 10 y 30 msnm, con pendientes entre 10° y menores de 5°.

Las alternativas de trazado que se seleccionen, se desarrollarán sobre las áreas de menor pendiente, con lo cual se disminuye la probabilidad de reactivar o desarrollar procesos de inestabilidad, por la intervención de áreas con pendiente pronunciada, donde dichos procesos son más complejos y en consecuencia, se dificultaría su control o corrección.

2.2.1.3 Zonas de riesgo natural establecidas a nivel nacional, regional y local.

Amenaza sísmica

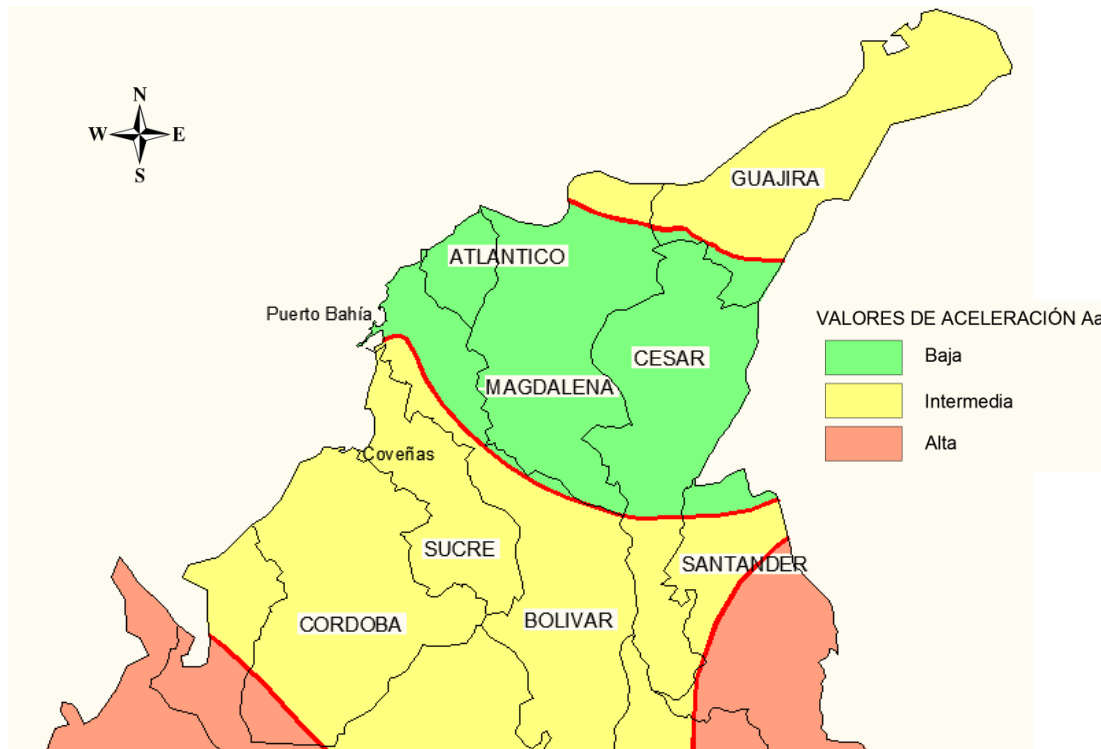
La amenaza sísmica se define como la probabilidad de que un parámetro como la aceleración, la velocidad o el desplazamiento del terreno producido por un sismo supere o iguale un nivel de referencia. La aceleración pico efectiva (Aa) corresponde a las aceleraciones horizontales del sismo de diseño contempladas en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-10), como porcentaje de la aceleración de la gravedad terrestre ($g = 9,8 \text{ m/s}^2$).

Para establecer las áreas de amenaza sísmica a nivel regional, se realizó la consulta en el mapa de zonificación sísmica de Colombia¹, con base en el cual se pudo establecer que la región de estudio por la cual se realizará el trazado de las alternativas, se encuentra en un área de riesgo sísmico bajo e intermedio (Figura 2-4).

¹Disponible en: <http://tms.ingegominas.gov.co/web/2004/mapas/map2/index.html>

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

Figura 2-4. Mapa de amenaza sísmica y Aa para los departamentos de Sucre, Córdoba y Bolívar



Fuente: Norma Sismo Resistente NSR-10

Por otra parte, al consultar la información existente en el Ingeominas, sobre la ocurrencia de terremotos en Colombia, para la zona de estudio, los registros reportan alrededor de Cartagena dos sismos de magnitud 5, ocurridos en los años 1851 y 1929, y uno de magnitud 6.1 en el año 1975. Las magnitudes están dadas según la escala de Richter, la cual establece que para estas magnitudes, los sismos podrían ocasionar pequeños daños a edificios bien construidos. Con base en este análisis y considerando las categorías de amenaza sísmica de baja a intermedia, como también el comportamiento histórico de actividad sísmica en la región, no se espera afectación significativa al oleoducto durante su etapa operativa, en caso de ocurrir un sismo con estas magnitudes. Sin embargo, para reducir la amenaza por este tipo de eventos, teniendo en cuenta la variabilidad topográfica del área en estudio, es conveniente que los trazados de las alternativas, transcurran sobre las áreas de menor pendiente.

Amenaza por remoción en masa

La disposición estructural de las rocas sedimentarias terciarias, en conjunto con la baja consolidación de depósitos que afloran dentro del área de estudio y la baja cobertura vegetal, propician la aparición de fenómenos de remoción en masa en las zonas de mayor pendiente tales como deslizamientos planares y rotacionales. Se presentan de manera local algunos deslizamientos rotacionales, que afectan áreas muy pequeñas, especialmente en áreas de fuertes pendientes de los municipios de San Onofre y María la Baja. Estos sectores serán tenidos en cuenta para evitarlos durante el trazado de las alternativas. Es necesario destacar que estos fenómenos no tienen la suficiente extensión en área para ser cartografiados a la escala de trabajo.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

Amenaza por inundaciones

Las inundaciones son el resultado de lluvias fuertes o continuas que sobrepasan la capacidad de absorción del suelo y la capacidad de carga de los afluentes; esto hace que un determinado curso de agua rebase su cauce e inunde zonas adyacentes. Las llanuras de inundación son, en general, aquellos terrenos sujetos a inundaciones recurrentes con mayor frecuencia, y ubicados en zonas adyacentes a cursos de agua (Organización de Estados Americanos OEA 1993).

Para determinar las áreas susceptibles a inundaciones en la región de estudio se utilizó la comparación de la imagen multiespectral ALI con el algoritmo NDWI y el ASTER GDEM y de esta manera se delimitaron las zonas con mayor susceptibilidad a encharcamientos y a inundaciones. Es de destacar la relación que existe entre los depósitos cuaternarios con las zonas de amenaza alta y las rocas terciarias con las zonas de amenaza baja.

La metodología utilizada se basa en el método presentado por Ordóñez y Martínez, quienes proponen analizar riesgos naturales mediante los sistemas de información geográfica, utilizando técnicas de análisis multivariado. Para la aplicación de este modelo se empleó el software Arc Gis 9.2, el cual tiene la capacidad de superponer varias capas temáticas con el fin de obtener un resultado a partir de diferentes condiciones.

Para el caso de la zona de estudio, se utilizó el modelo de elevación digital, el mapa de geología y geomorfología, la red de drenaje acumulada y el mapa de pendientes de la zona de estudio.

El modelo digital de elevación es un mapa que se obtiene a partir de la cartografía de la zona de estudio, y consiste básicamente en construir un mapa digital en el cual, por medio de una extrapolación o interpolación de las curvas de nivel presentes en el mapa cartográfico, se permite a cada píxel adoptar un valor sobre la altura del terreno; de esta forma se obtiene un mapa con las diferentes elevaciones presentes en área objeto de estudio.

La red de drenaje acumulada se obtiene a partir del modelo de elevación digital mediante la opción Flow la cual permite, a medida que el cauce se dirige a su desembocadura, acumular el número de celdas que descarguen en dicho punto. Se quiso con este temático asignar a cada píxel un peso de acuerdo con la cantidad de puntos que descargasen en ella y luego, mediante el proceso de normalización para la red de drenaje, se asignó una calificación mayor a los puntos en que drenarán un mayor número de celdas.

Los factores considerados para la ponderación tienen diferentes unidades y representan otros efectos, por lo que no se puede hacer una comparación directa entre ellos. Para poder combinarlos, es necesario llevarlos todos a una escala común. En este caso se llevarán todas las variables a una escala entre 0 y 1, donde 0 representa un valor en el cual la variable no favorece la generación de amenazas por avenidas torrenciales y 1 un valor en el cual el favorecimiento de amenazas por inundación sería muy alto.

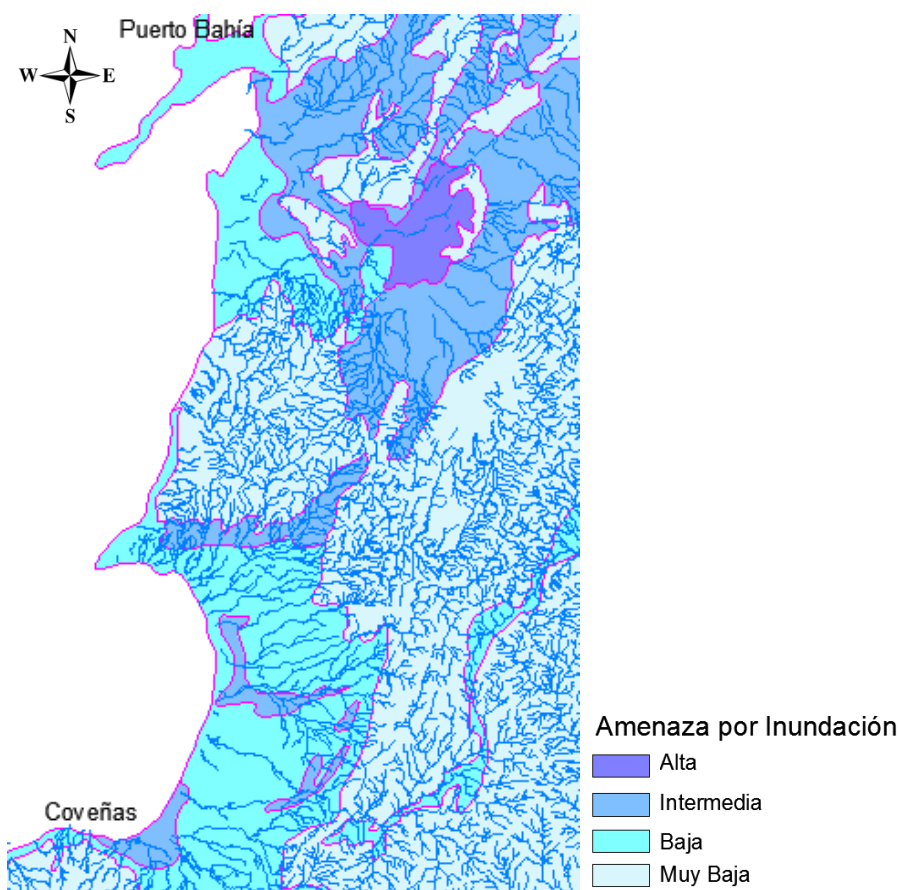
Por ejemplo, en el caso de la pendiente cuando ésta tiene valores superiores al 70%, la probabilidad de ocurrencia es casi nula (se califica con 0); cuando la pendiente varía entre 5% y 70% la amenaza aumenta casi de forma lineal; pero cuando se presentan valores inferiores a 5% la amenaza es alta y, por consiguiente, se adopta un valor de 1.

El análisis se realiza mediante la aplicación de la evaluación multicriterio, la cual permite introducir las capas temáticas y sus pesos relativos y el programa de forma automática realiza el álgebra de mapas. El resultado que arroja la evaluación multicriterio es un mapa con valoraciones entre 0 – 1,

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

donde 0 significa la mínima amenaza por inundación mientras que 1 es la máxima amenaza del mencionado evento. El resultado de la aplicación de la metodología planteada se puede observar en la Figura 2-5.

Figura 2-5. Mapa de amenaza por inundaciones



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2012

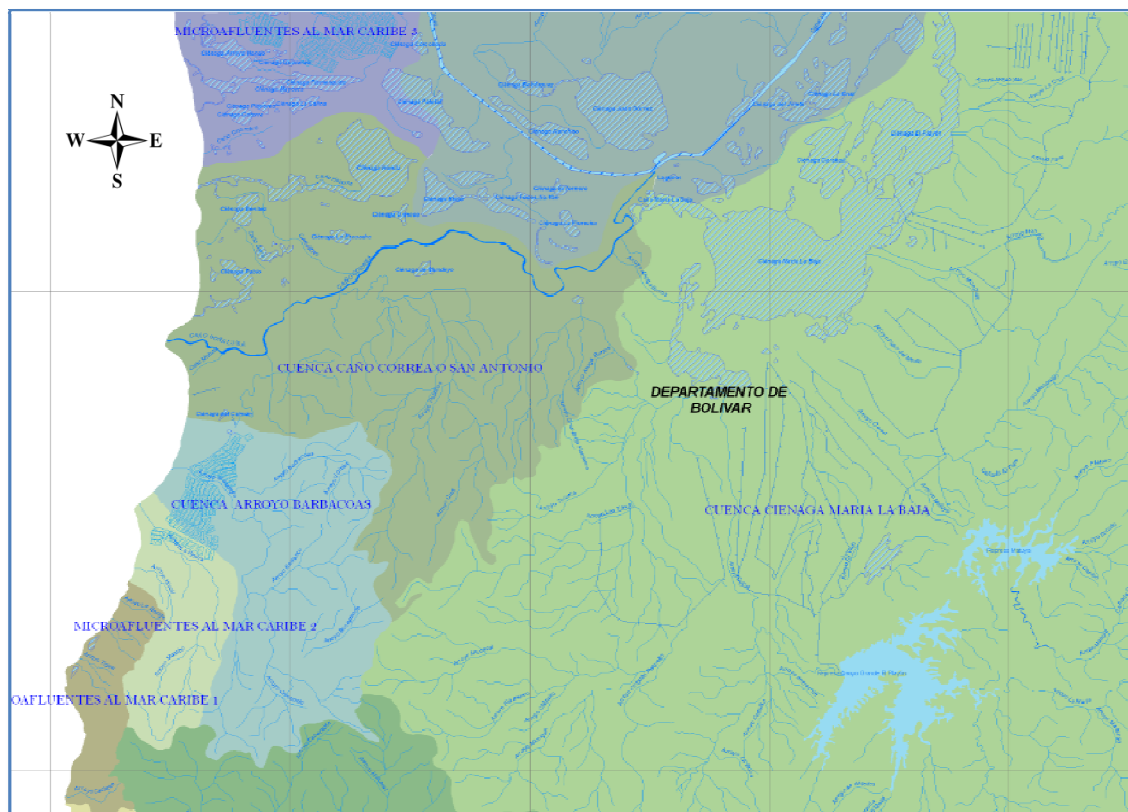
En general, en el sector estudiado, hay predominio de áreas sin amenaza a inundación, por lo que este evento tendría muy baja probabilidad de ocurrencia durante las actividades de construcción y operación de cualquiera de las tres alternativas planteadas, por lo tanto, los trazados propuestos deberán localizarse sobre áreas sin amenaza a inundación o sobre áreas de amenaza baja.

2.2.1.4 Mínima afectación de los cuerpos de agua e infraestructura existente.

Con el fin de incluir como criterio para la definición del trazado de las alternativas del oleoducto OLECAR, la mínima afectación sobre los cuerpos de agua, se realizó la digitalización de la cartografía base IGAC, escala 1:25.000 de las corrientes permanentes y drenajes de invierno, los sistemas cenagosos, represas, jagüeyes y el canal del Dique, ésta digitalización fue complementada y actualizada con base en la interpretación de las imágenes de satélite, las fotografías aéreas y la verificación en campo. En la Figura 2-6, se observa un ejemplo del resultado de la digitalización de los cuerpos de agua existentes en la región de estudio.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

Figura 2-6. Cuerpos de agua existentes en la región de estudio



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2012

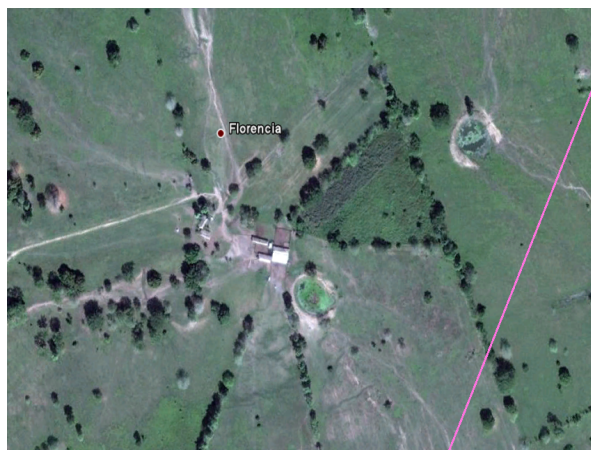
Con la identificación de los cuerpos de agua existentes en la zona de estudio, se realizó el trazado de cada alternativa minimizando el cruce sobre áreas con presencia de sistemas lénticos, buscando el menor número de cruces de cuerpos lóticos y garantizando las distancias de retiro necesarias a los cuerpos de agua presente en la zona de estudio.

Los drenajes que deberán ser cruzados por cada una de las alternativas planteadas, corresponden en cerca de un 97% a corrientes de aguas intermitentes, que solo transportan agua en temporada de invierno cuando prestan su función de evacuación de las aguas lluvias, en temporada de verano los cauces permanecen secos. Considerando lo anterior la afectación sobre los cuerpos de agua presenten en el trazado de las tres alternativas será mínima y temporal.

Con respecto a la infraestructura existente, se desarrollo la misma metodología de interpretación de las planchas IGAC escala 1:25.000 y su actualización con base en las fotografías aéreas, imágenes de satélite y verificación en campo, pudiendo establecerse la presencia de viviendas aisladas, corrales, galpones, sitios de almacenamiento de alimentos e insumos, estanques, cultivos, vías de acceso de primero, segundo y tercer orden, al igual que caminos y senderos, como se observa en la Figura 2-7.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

Figura 2-7. Infraestructura existente en la zona de estudio



Construcciones, establos, cultivos, cercas, jagueyes
Fuente: Fotografías aéreas de la zona de estudio



Construcciones, vías secundarias, caminos y senderos

Con la ubicación de la infraestructura existente fue posible realizar el trazado de las alternativas por zonas donde no se interviniera ninguno de los elementos identificados y donde se pudieran conservar las distancias de retiro a este tipo de infraestructuras.

2.2.1.5 Facilidades operacionales por la Infraestructura petrolera existente.

Teniendo en cuenta los puntos obligados de interconexión, se identificó infraestructura petrolera existente en la zona, que pudiera ser utilizada por el proyecto, como por ejemplo las estaciones de despacho y recibo del crudo transportado por el oleoducto, estaciones intermedias, casetas de control, entre otras.

Con la identificación de la infraestructura petrolera existente se busca establecer la posibilidad de adecuar las instalaciones presentes en el área, para disminuir los impactos que se pudieran generar por la construcción de infraestructura nueva. Las investigaciones realizadas arrojaron que en la región donde se localizan los puntos obligados de interconexión se cuenta con la infraestructura petrolera relacionada en la Tabla 2-2.

Tabla 2-2. Infraestructura petrolera existente en la región donde se localizan los puntos obligados de interconexión

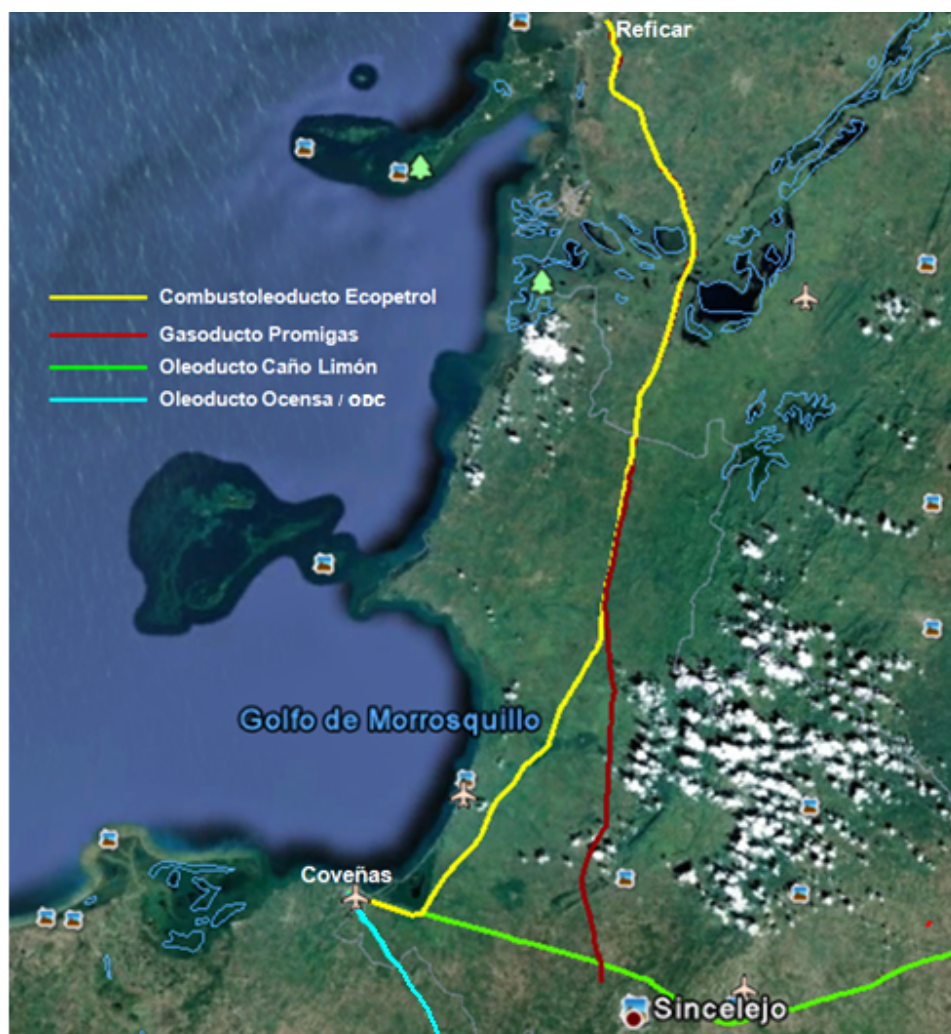
Infraestructura	Estado actual
Estación Ecopetrol Coveñas	En operación
Estación Ocesa Coveñas	En operación
Combustoleoducto Coveñas-Cartagena	En operación
Oleoducto Caño Limón – Coveñas	En operación
Oleoducto Ocesa	En operación
Oleoducto Ayacucho – Coveñas	En operación y en proceso de modificación de licencia ambiental
Gasoducto Promigas	En operación
Terminal Puerto Bahía	En proceso de construcción del terminal, se encuentra en periodo de licenciamiento ambiental para operación
Refinería de Cartagena (REFICAR)	En operación. Actualmente en proceso de ampliación

Fuente: Ecopetrol, 2011

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

En la Figura 2-8 se presenta la localización de la infraestructura petrolera existente con respecto a los puntos de interconexión previamente identificados.

Figura 2-8. Localización infraestructura petrolera existente y puntos obligados



Fuente. Ecoforest 2012 con base en información Ecopetrol, Promigas, Ocesa

Como se puede establecer en la Tabla 2-2 y Figura 2-8, los puntos obligados de interconexión cuentan con infraestructura petrolera ya establecida (terminal de Coveñas, Refinería de Cartagena – Reficar) o en proceso de construcción (terminal de Puerto Bahía), que permiten su uso como estaciones de despacho y recibo del crudo transportado, sin requerir la intervención de áreas nuevas o no licenciadas para la instalación de la infraestructura necesaria para la operación del oleoducto.

De la misma manera los puntos obligados están actualmente conectados a través de derechos de vía de oleoducto (combustoleoducto Coveñas-Cartagena) y gasoducto (Promigás) en operación. Dada esta intervención de áreas por infraestructura petrolera existente, y con el fin de reducir la

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

afectación de nuevas áreas, las alternativas propuestas, en lo posible, buscarán desarrollarse de forma paralela a los corredores existentes, con la consiguiente disminución de los impactos que se producirían por intervención de áreas que no cuenten con derechos de vía o infraestructura petrolera previamente establecida

2.2.1.6 Infraestructura vial existente en la zona.

La metodología empleada para la identificación y caracterización de la infraestructura vial existente en la zona de estudio, consistió inicialmente en la investigación de la fuentes secundarias como son INVIAS y los documentos de ordenamiento territorial de cada uno de los municipios que constituyen el área de estudio, de esta manera se pudo establecer las vías de primero, segundo y tercer orden existentes en la región por la cual se realizaría el trazado de las alternativas.

La información recopilada fue complementada con la digitalización de las planchas IGAC, interpretación de imágenes de satélite y fotografías aéreas. Una vez digitalizada y actualizada la malla vial, se procedió a realizar la verificación en campo para establecer mediante información primaria el estado de conservación de los diferentes tipos de vías identificados y las medidas de manejo que se deberían adoptar en caso que fuera necesario su uso dentro de las actividades del proyecto.

La infraestructura vial se constituye como un criterio para la definición de las alternativas, debido a varios factores, como son:

- La disponibilidad de las vías existentes, las cuales servirán de acceso, facilitando la entrada de maquinaria a la zona y la construcción del nuevo oleoducto. Dentro del área de estudio se encontró que entre los puntos de interconexión del proyecto, existe una serie de vías de primero, segundo y tercer orden, de acuerdo con la clasificación del INVIAS. Lo más relevante para la determinación de las alternativas desde el punto de vista vial, es que existe una red vial que va de Sur a Norte, comenzando por la vía de segunda orden pavimentada en buen estado, que viene de Coveñas, pasando por Tolú y uniéndose a la vía de primer orden (Transversal del Caribe - Ruta Nacional 90). Sincelejo – Cartagena, en el municipio de Tolviejo, para luego continuar por esta hacia el Norte, pasando por los Municipios de San Onofre, María La Baja, Turbana, Arjona y Cartagena, siendo esta red el eje central de desplazamiento desde Coveñas hacia Cartagena.
- Otro factor influyente para la definición de las alternativas, es el estado actual de las vías existentes y su mantenimiento. Para el caso de la vía Tolú-Coveñas, aunque tiene tramos que requieren mantenimiento por parte del gobierno nacional, puede ser utilizada para el tránsito de los vehículos que transportarán maquinaria, tubería y demás requerimientos del proyecto. Los accesos que se encuentran más deteriorados, son los carretables de tercer orden, y en ellos se centrarán las actividades de adecuación, de requerirse para el proyecto Olecar.
- La disponibilidad de varias rutas para acceder a una misma zona, es otro factor favorable, dado que permite distribuir el tráfico de vehículos pesados y livianos, disminuyendo la afectación sobre las vías y reduciendo los impactos sobre la población asentada a su alrededor.

La zona establecida como región de estudio, cuenta con una infraestructura vial para conectar las capitales de Departamento, así como para unir los municipios, corregimientos y veredas; el cubrimiento que tienen estas vías a nivel regional, es variado, existen unas zonas con mayor presencia de accesos especialmente en los municipios de Coveñas, Tolú, Tolviejo, mientras que en otras los accesos viales son muy deficientes o escasos, como es el caso de los municipios de San Onofre y María La Baja.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

La red vial del área de estudio, está conformada por varios tipos de vías, caminos y trochas, los cuales se pueden agrupar de acuerdo con la clasificación de INVIAS, como se describe a continuación:

- Vías Primarias o de Primer orden: Son aquellas troncales, transversales y accesos a capitales de Departamento que cumplen la función básica de integración de las principales zonas de producción y consumo del país y de éste con los demás países. Este tipo de vías debe tener la superficie de rodadura pavimentada y pueden tener una o dos calzadas
- Vías Secundarias o de segundo orden: Son aquellas vías que unen las cabeceras municipales entre sí y/o que provienen de una cabecera municipal y conectan con una carretera Primaria. Las carreteras consideradas como Secundarias pueden funcionar con la superficie de rodadura pavimentada o en afirmado.
- Vías terciarias o de tercer orden: Son aquellas vías que unen las cabeceras municipales con sus veredas o unen veredas entre sí. Este tipo de vía tiene la superficie de rodadura en afirmado.
- Senderos: Son aquellos donde se observan las huellas vehiculares y en algunos casos corresponden a un camino de herradura, que por la topografía donde transcurren en general corresponden a zonas planas, se puede transitar en época de verano sin ningún problema a los diferentes sitios de destino. Estos senderos se desarrollan sobre terreno natural sin ningún tipo de mejoramiento de la rasante y la mayoría de veces son usados esporádicamente.

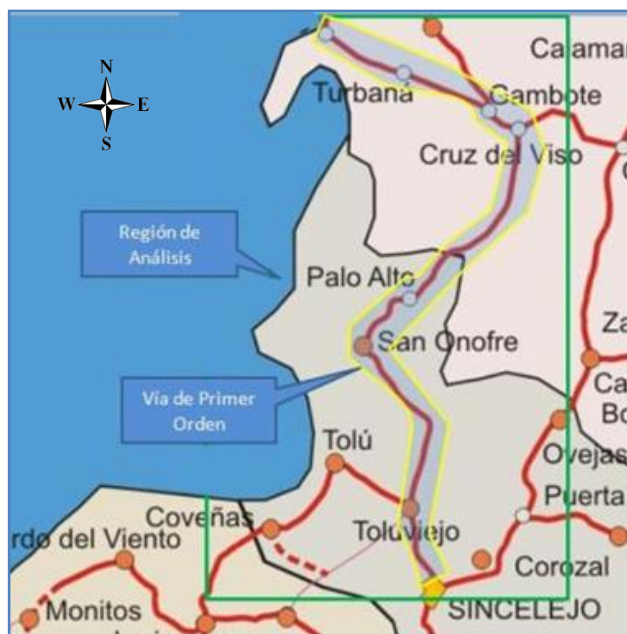
De acuerdo con la descripción y clasificación anterior, en la región se tienen las siguientes vías.

➤ Vías primarias

En la zona de estudio se encuentra una vía de primer orden (Figura 2-9), que corresponde a la Ruta 90, la cual parte de Sincelejo y llega a la ciudad de Cartagena, durante su recorrido sirve de conexión entre varios municipios, como Tolviejo, San Onofre, María La Baja y Turbaná.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

Figura 2-9. Vía primaria ruta 90 Sincelejo - Cartagena



Fuente: INVIAS, 2006

En la Foto 2-1 se observa una vía típica de primer orden de la región.

Foto 2-1. Vía típica primaria Tolviejo – San Onofre – María La Baja



Fuente: Reconocimiento de campo Ecoforest S.A.S., 2012

➤ Vías secundarias

En el área de estudio se encuentra una vía de segundo orden que une los municipios de Coveñas, Tolu y Tolviejo, empalmado en este último con la vía de primer orden Ruta 90, descrita anteriormente. En la Figura 2-10, se localiza la vía de segundo Orden.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

Figura 2-10. Vías secundarias en la región de estudio Coveñas - Toluviéjo



Fuente: INVIAS, 2006

En la Foto 2-2 se observa una vía típica de segundo orden.

Foto 2-2. Vía típica secundaria Coveñas – Tolú - Toluviéjo



Fuente: Reconocimiento de campo Ecoforest S.A.S., 2011

➤ Vías terciaria

Adicional a las vías descritas anteriormente, el resto de vías en la zona de estudio corresponden a vías de tercer orden, las cuales sirven de conexión veredal con las cabeceras municipales, este tipo de vía es normal encontrarla en diferentes estados de conservación y con ancho variable.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

Foto 2-3. Vía típica terciaria en la región de estudio. Tolú – Puerto Viejo



Fuente: Reconocimiento de campo Ecoforest S.A.S., 2012

➤ Senderos, caminos o trochas

Corresponden a aquellos que por su estructura o estado, no permiten transitar en condiciones normales o simplemente no se puede transitar por ellos con un vehículo, pero que es necesario tenerlos en cuenta, en vista que su trazado sirve de comunicación entre veredas o fincas, y eventualmente podrían servir de acceso, realizando trabajos de adecuación total o parcial, para que permitan el paso de los vehículos y maquinaria requeridos durante la construcción, por lo tanto, se necesitarán trabajos de conformación, nivelación y compactación de afirmado.

Para el acceso a las tres alternativas por vías terciarias se cuenta con una buena cantidad de corredores que presentan diferentes estados de conservación (desde malo a muy buenos), anchos de calzada variables y recomendaciones de adecuación diferentes. Todos estos accesos podrían ser utilizados para el ingreso de personal y equipos al proyecto mediante la realización de las recomendaciones de manejo que apliquen a cada uno de ellos. En el capítulo 3 del presente estudio se describirán en detalle las vías de acceso terciarias identificadas como posibles accesos a cada una de las alternativas de trazado del oleoducto.

En la Foto 2-4 se puede observar un sendero típico.

Foto 2-4. Vista típica de un sendero en la región de estudio



Fuente: Reconocimiento de campo Ecoforest S.A.S., 2012

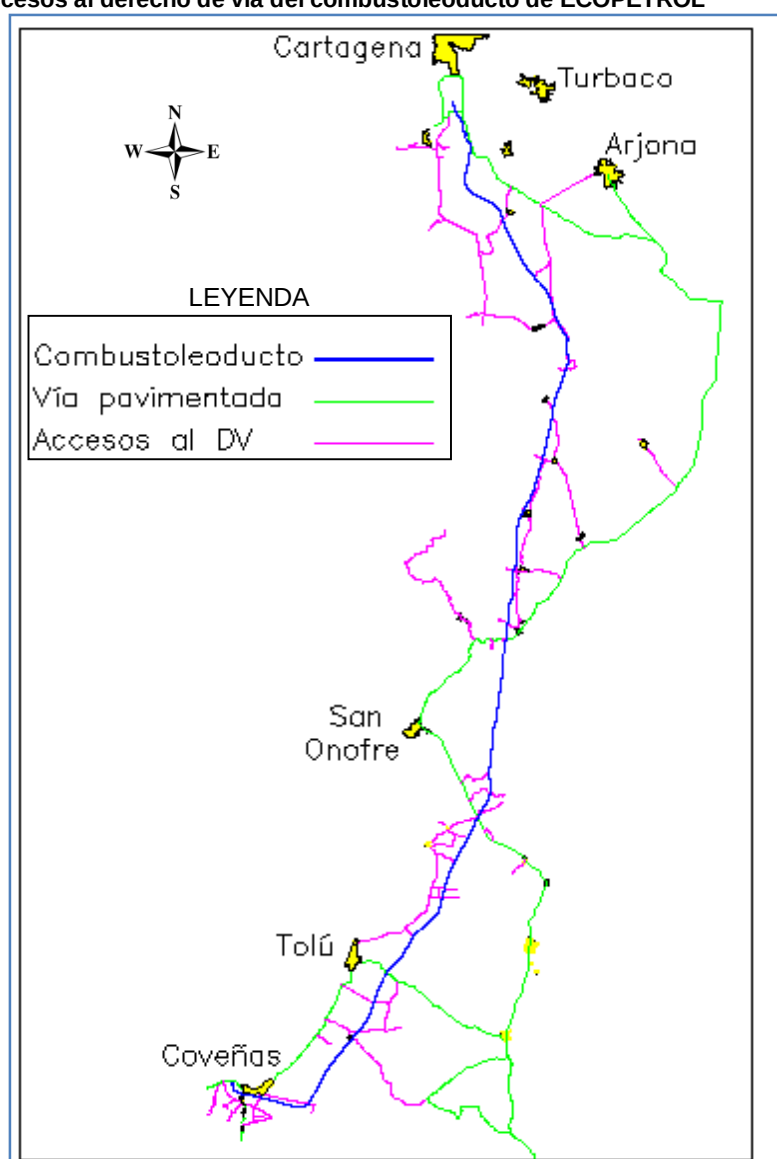
DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

2.2.1.7 Accesos a derechos de vía existentes.

Como se mencionó en el ítem de Infraestructura Petrolera existente, en la región de estudio se localiza el derecho de vía del Combustoleoducto de 18" que va desde el terminal Coveñas hasta la Refinería de Cartagena (Reficar), de propiedad de Ecopetrol. Este combustoleoducto cuenta con cerca de 22 accesos, que en caso de requerirlos, se pueden utilizar, realizando las adecuaciones necesarias, minimizando la necesidad de construir nuevos accesos.

En la Figura 2-12, se observan los accesos al derecho de vía del combustoleoducto existente de Ecopetrol. Estos accesos hacen parte de la red terciaria de la región de estudio.

Figura 2-12. Accesos al derecho de vía del combustoleoducto de ECOPETROL



Fuente: Ecopetrol, 2011

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

2.2.1.8 Menor longitud de trazado.

Otro aspecto a considerar durante la identificación de las alternativas es la longitud final de cada uno de los trazados propuestos, en virtud a que esta se relaciona directamente con la intervención y/o afectación de un área mayor o menor, por lo cual se busca identificar alternativas de menor longitud, para reducir la intervención sobre los ecosistemas, áreas sensibles, comunidades e infraestructura productiva presentes en el área de estudio.

2.2.2 Criterios relacionados con el medio biótico.

- No intervención sobre áreas de exclusión o manejo especial del orden nacional o regional
- Evitar cualquier intervención sobre áreas de alta importancia para la preservación de la biodiversidad y/o prioritarias para la conservación del recurso florístico y/o faunístico
- No intervenir ecosistemas estratégicos legalmente definidos o reglamentados por la autoridad ambiental.
- Evitar la intervención sobre áreas de reserva de la Ley 2 de 1959, áreas de manglares, áreas declaradas como zonas Ramsar.

De acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza – UICN, un área protegida es *“una superficie de tierra o mar especialmente consagrada a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, así como de los recursos naturales y culturales asociados, y manejada a través de medios jurídicos u otros medios eficaces”* (UICN 1992). La creación de las áreas protegidas obedece a una estrategia mundial de conservación de la diversidad biológica que ofrece beneficios al medio ambiente y a la sociedad, tales como:

- Proporcionar bienes y servicios ambientales para su disfrute presente y futuro.
- Preservar el patrimonio natural y cultural.
- Contribuir al alivio de la pobreza, al ofrecer oportunidades de empleo y medios de subsistencia a las personas que viven dentro y alrededor de ellas, por medio de generación de actividades encaminadas a la recuperación y protección de dichos ecosistemas
- Ofrecer oportunidades para la investigación, la educación ambiental, la recreación y el turismo.

Mediante la consulta de información secundaria se identificaron en la región de estudio, las zonas de importancia ambiental dentro de las que se incluyen las áreas de exclusión o manejo especial del orden nacional o regional, áreas de alta importancia para la preservación de la biodiversidad y/o prioritarias para la conservación del recurso faunístico, áreas de ecosistemas estratégicos legalmente definidos, áreas de reserva de la Ley 2 de 1959, áreas de manglares y áreas declaradas como zonas Ramsar. Igualmente se tomo en consideración lo establecido en el Decreto 2372 de julio 1 de 2010, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, y en el cual se establecen sus categorías de manejo y se dictan otras disposiciones. Las entidades consultadas para este análisis fueron las siguientes:

- Unidad Administrativa del Sistema de Parques Nacionales Naturales UASPNN (SINAP – RUNAP)
- Sistema Regional de Áreas Protegidas SIRAP
- Sistema Local de Áreas Protegidas SILAP
- Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, (AICAS)
- Corporaciones Autónomas Regionales (CARDIQUE, CARSUCRE, CVS)
- INVEMAR
- IGAC
- IDEAM

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

- Red de Reservas de la Sociedad Civil.
- Convenio Ramsar
- Pagina web <http://www.tremarctoscolombia.org/home.html>
- Pagina web http://www.birdlife.org/action/science/sites/andes_ibas

En Colombia las áreas protegidas se conciben como áreas definidas geográficamente que hayan sido asignadas o reguladas y administradas, con el fin de alcanzar objetivos específicos de conservación (Ley 165 de 1994), según el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, estas se organizan en 3 grandes grupos, los cuales fueron consultados para la delimitación de las alternativas para el trazado del oleoducto OLECAR.

- Áreas protegidas de orden nacional
- Áreas protegidas de orden regional.
- Áreas protegidas de orden local.

2.2.2.1 Áreas protegidas de orden Nacional

Dentro de las áreas protegidas a nivel nacional se encuentran los Parques Nacionales Naturales (PNN) cuya extensión permite la autorregulación ecológica, sus ecosistemas no han sido alterados sustancialmente por la explotación u ocupación humana y las especies vegetales y animales, complejos geomorfológicos y manifestaciones históricas o culturales tienen valor científico, educativo, estético y recreativo nacional.²

Los Santuarios de fauna y flora (SFF) se definen como áreas dedicadas a preservar comunidades vegetales o de animales silvestres y a la conservación de recursos genéticos de la flora o fauna nacional. Dentro de la zona de estudio se encuentra el Santuario de flora y fauna el Corchal del Mono Hernández (Tabla 2-3).

Por otra parte, las reservas Forestales Protectoras son zonas de propiedad pública o privada, destinada exclusivamente al establecimiento o mantenimiento y utilización racional de áreas forestales productoras, protectoras o productoras – protectoras, en este caso se encuentra la Reserva forestal protectora Serranía de Coraza y Montes de María (Tabla 2-3) y en el mapa denominado Mapa de Áreas protegidas y ecosistemas sensibles, incluido en el este capítulo.³

Los distritos de manejo integrado de los recursos naturales (DMI), que de acuerdo al artículo 2 del capítulo 1 del decreto 1974 del 31 de agosto de 1998 del Ministerio de Agricultura, son espacios de la biosfera que, por razón de factores ambientales o socioeconómicos, se delimita para que dentro de los criterios del desarrollo sostenible se ordene, planifique y regule el uso y manejo de los recursos naturales renovables y las actividades económicas que allí se desarrollen. Como áreas de exclusión para los trazados a definir para cada una de las alternativas dentro del proyecto para la construcción del Oleoducto del Caribe (OLECAR), se identificaron el Distrito de Manejo Integrado DMI del ecosistema de manglar y lagunar de la Ciénaga La Caimanera y el Distrito regional de Manejo Integrado (DRMI) Ecosistemas de sabana abierta y arbustiva y sistemas asociados en el corregimiento de Baraya, municipio de Galeras – Sucre (Tabla 2-3).⁴

² Arango, N., et al, 2009, Manual para la creación de áreas protegidas públicas regionales, Departamentales y Municipales en Colombia, the Nature Conservancy, Bogotá, junio de 2009

³ Arango, N., et al, 2009, Manual para la creación de áreas protegidas públicas regionales, Departamentales y Municipales en Colombia, the Nature Conservancy, Bogotá, junio de 2009.)

⁴ (Decreto 1974 del 31 agosto de 1989 del Ministerio de Agricultura)

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

2.2.2.2 Áreas protegidas de orden regional y local (SIRAP y SILAP).

A nivel regional y local se encuentran las áreas establecidas por el Sistema Regional de Áreas Protegidas (SIRAP) que determina el “conjunto de áreas protegidas, públicas o privadas en sus diferentes categorías de manejo, relacionadas entre sí, con objetivos específicos de conservación que se encuentran en una determinada región de país, para este caso SIRAP CARIBE; en este grupo también se encuentra la red de reservas de la sociedad civil que son reservas naturales privadas destinadas a la conservación de los recursos naturales. Para la zona de estudio se registran bajo esta categoría el Parque Natural regional manglares de Guacamayas, la Reserva Natural Sanguare y Parque Forestal y Zoológico Cacique Dulio (Tabla 2-3), localizadas en el mapa denominado Mapa de Áreas Protegidas y Ecosistemas Sensibles.

Bajo otras legislaciones ambientales y mecanismos de protección se encuentra La región Ecodeltaica y Fluvioestuarina del Canal del Dique, la cual se encuentra protegida bajo el Convenio de RAMSAR (Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas) ratificado en Colombia por la ley 357 de 1997 y la ley 981 de 2005, así mismo se encuentra clasificada como AICA (Área de Importancia para la Conservación de Aves) por el Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt IAvH.⁵

De acuerdo con lo anterior y en concordancia con La Política Nacional de Biodiversidad (PNB; Minambiente *et al.* 1996) que establece que *“la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad requieren un enfoque intersectorial y deben ser abordados en forma descentralizada, incluyendo la participación del Estado en todos sus niveles y de la sociedad civil”* y por la cual entramos a ser partícipes de los procesos de conservación de la diversidad biológica. Para la definición de las alternativas de trazado del oleoducto, se han tenido en cuenta 7 áreas protegidas y de manejo especial establecidas legalmente que se encuentran descritas en la Tabla 2-3 y están dispuestas según el abscisado partiendo de Coveñas y llegando a Cartagena.⁶

Tabla 2-3. Áreas protegidas encontradas en la zona de estudio

Área protegida	Ubicación	Área aproximada (ha)	Importancia ambiental	Acto administrativo	Jurisdicción
Distrito de Manejo Integrado DMI del ecosistema de manglar y lagunar de la Ciénaga La Caimanera	Costa Caribe colombiana, al sur del Golfo de Morrosquillo, Departamento de Sucre, municipio de Coveñas.	2.125 incluyendo zona de uso sostenible.	La Caimanera corresponde a una de las ciénagas más importantes del departamento de Sucre, principalmente por el ecosistema de manglar y lagunar que contiene, además por las actividades socioeconómicas que sostiene para las comunidades aledañas, en el municipio de Coveñas.	Acuerdo N° 0011 del 01 de septiembre de 2008	CARSUCRE
Parque Natural regional manglares de Guacamayas	Norte del municipio de Santiago de Tolú.	1.800	En este bosque predomina la especie <i>Rhizophora mangle</i> , seguido de una mezcla de <i>Avicennia germinans</i> y <i>Laguncularia racemosa</i> ; sirviendo de refugio a aves, reptiles, peces y crustáceos, entre otros.	Acuerdo 0010 del 01/09/2008	CARSUCRE

⁵ (Pagina www.resnatur.org.co, consultado el 19 noviembre de 2011)

⁶ (PNB; República de Colombia, Minambiente *et al.* 1996)

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

Área protegida	Ubicación	Área aproximada (ha)	Importancia ambiental	Acto administrativo	Jurisdicción
Reserva forestal protectora Serranía de Coraza y Montes de María (Serranía de San Jacinto)	Tolúviejo, Colosó y Chalán (Departamento de Sucre).	6.730	Área constituida por bosque seco tropical que alberga especies como <i>Spondias mombin</i> , <i>Aspidosperma sp</i> , <i>Sabal mauritiformis</i> , <i>Buxus citrifolia</i> entre otras además. En cuanto a fauna la zona alberga especies de primates como <i>Ateles hybridus</i> , <i>Alouata seniculus</i> , <i>Saguinus leucopus</i> , diversidad de aves y reptiles destacándose la tortuga carranchina (<i>Mesoclemmys dalhi</i>), especie endémica y críticamente amenazada.	Resolución N° 204 del 24 de octubre de 1983 del Ministerio de Agricultura	CARSUCRE
Reserva Natural Sanguare	Zona costera del Caribe colombiano en el departamento de Sucre- municipio de San Onofre.	598	Área dedicada al turismo sostenible, a la investigación en ciencias básicas, a la recuperación de ecosistemas degradados, al trabajo con las comunidades locales, educación ambiental, ganadería sostenible y al aprovechamiento del recurso forestal no maderable.	Decreto 0212 de agosto 22 de 2002, RSCV	UASPNN
Región Ecodeltaica Fluvioestuarina del Canal del Dique REFESCADI	Suroriente de la ciudad de Cartagena de Indias y se ubica sobre los municipios de Cartagena, Turbana, Arjona y María La Baja (Bolívar) y el municipio de San Onofre (Sucre), en la planicie Caribe, al norte de Colombia.	298.026	El área se compone de dos partes: una zona litoral formada básicamente por bosques de manglar, estuarios, ciénagas mangláricas de agua salobre y salitrales (humedales estuarinos); una zona interior ubicada en la parte final del complejo cenagoso de las riberas del bajo río Magdalena, adyacentes al canal artificial del Dique, formada por bosques inundados, playones aluviales de Herbetum y Graminetum, pantanos y ciénagas de agua dulce (humedales de interior). Es considerada área importante para la conservación de aves.	Ley 357 del 21 de enero de 1997, ley 388 de 1997, AICA	CARDIQUE
Santuario de Flora y Fauna El Corchal - El Mono Hernández	Jurisdicción de los municipios de San Onofre y Arjona, en los departamentos de Sucre y Bolívar.	1.961	Incluye áreas de manglar, bosques generalmente monoespecíficos de <i>Pterocarpus officinalis</i> (corcho, sangre de dragón, sangregado), playones aluviales y fluviomarinos, pantanos salobres y de aguas dulces, ciénagas mangláricas y caños. Alta complejidad de formaciones vegetales del herbetum y el arboretum (helófilas y halelófilas). La fauna hace parte de la provincia Caribe-magdalense.	Resolución 0763 de Agosto 5 de 2002	UAESPNN
Parque Forestal y Zoológico Cacique Dulio	Municipio de Cartagena, Departamento de Bolívar, sobre la porción no-oriental de la Isla de Barú, cerca del asentamiento de Pasacaballos.	420	En su territorio se encuentra el relicto de manglar más importante de la Isla de Barú y uno de los que presentan mejor estado de conservación en la región.	Acuerdo 15 de 1994. Concejo Distrital de Cartagena	CARDIQUE

Fuente: Análisis de información secundaria recopilada por Ecoforest S.A.S., 2012

Las áreas anteriormente descritas, se pueden observar espacialmente en la Figura 2-13.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

2.2.3 Criterios relacionados con el medio socioeconómico.

2.2.3.1 Aspectos sociales.

Los criterios utilizados para la determinación de las alternativas de trazado del oleoducto, desde el punto de vista social, son los siguientes:

- Zonas donde el proyecto pueda generar conflictos con el uso del suelo.
- Zonas en donde el recurso hídrico sea escaso y el proyecto pueda ocasionar conflictos de uso.
- Zonas pobladas.
- Sitios de reconocido interés histórico, cultural y arqueológico, declarados como parques arqueológicos, patrimonio histórico nacional o patrimonio histórico de la humanidad, o aquellos yacimientos arqueológicos que por la singularidad de sus contenidos culturales ameriten ser preservados para la posteridad.
- Áreas de especial sensibilidad por razones étnicas o de propiedad colectiva de la tierra.
- Proyectos de desarrollo nacional y regional, distritos de riego y áreas de expansión urbana.
- Infraestructura Social y Productiva
- Condiciones de seguridad física en las alternativas planteadas

2.2.3.2 Zonas donde el proyecto pueda generar conflictos con el uso del suelo.

En el planteamiento de las alternativas no hay que desconocer la importancia que cobra el uso del suelo, ya que se puedan presentar conflictos con las actividades productivas, tales como la presencia de cultivos perennes, zonas donde haya explotación de recursos naturales o incluso donde se adelanten actividades propias del sector de hidrocarburos. De esta manera lo más conveniente dentro del planteamiento de las alternativas es minimizar al máximo cruce por zonas donde el uso del suelo pueda representar una afectación que pueda impactar la economía de la población de manera significativa y/o agudizar impactos generados por la presencia de otros proyectos.

2.2.3.3 Zonas en donde el recurso hídrico sea escaso y el proyecto pueda ocasionar conflictos de uso.

El agua es fundamental para la vida y la salud, la realización del derecho humano a disponer de agua es imprescindible para llevar una vida saludable, que respete la dignidad humana. Es un requisito para la realización de todos los demás derechos humanos.⁷, en este sentido se constituye en uno de los criterios más relevantes dentro del planteamiento de las alternativas y más aún en una zona con las características climáticas de la región Caribe; en el desarrollo de la fase constructiva en caso de cruzar cuerpos de agua se pueden presentar alteraciones en la calidad físico química del agua, debido a la emisión de partículas, movimientos de tierras, entre otros; de igual forma se pueden alterar los cauces de los mismos. Es así que se considera necesario evitar al máximo intervención en zonas donde haya presencia de sistemas lénticos y lóticos, ya que en la medida en que haya menor intervención de cuerpos de agua, menor será la posibilidad de afectación del recurso

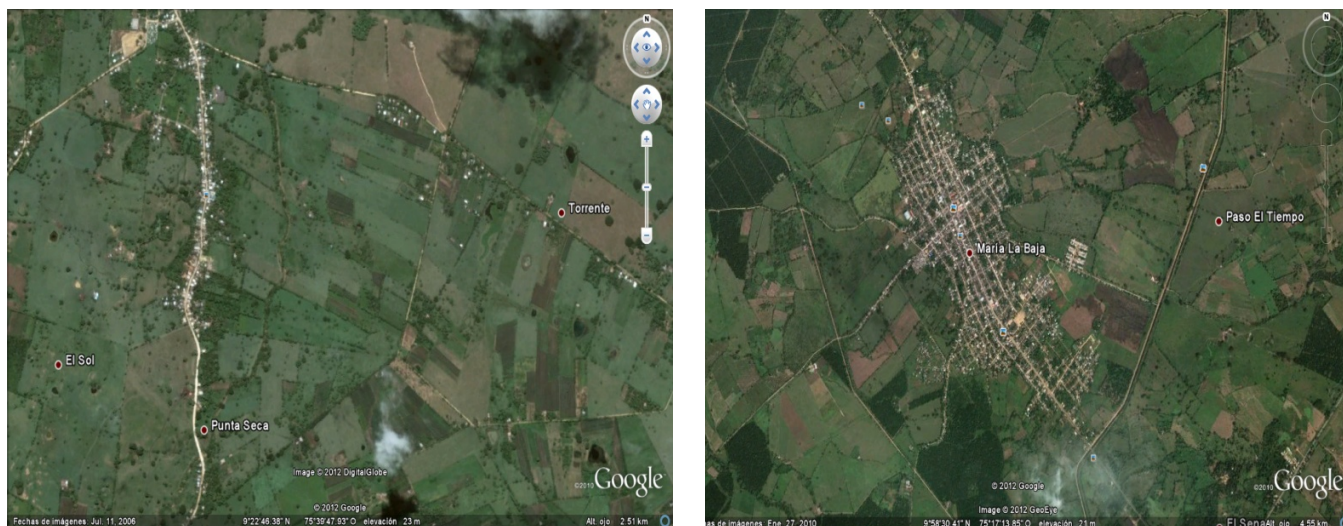
⁷ Organización Mundial de la Salud –OMS- centro de prensa, Agua para la salud: un derecho humano, <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/pr91/es/index.html>, 27 de noviembre de 2002

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

2.2.3.4 Zonas pobladas.

Los centros poblados se constituyen en una zona de alta sensibilidad por ser lugares de concentración significativa de población donde se encuentra desarrollo importante de infraestructura social. El plantear las alternativas sin tener en cuenta este criterio puede representar la poca viabilidad del proyecto por las diversas implicaciones sociales asociados a este criterio. De esta manera para la elaboración de las alternativas es necesario evitar el cruce de centros poblados con el objeto de minimizar al máximo los impactos socio-ambientales, es así que con base en la cartografía IGAC, las fotografías aéreas disponibles para la región de estudio, los documentos de ordenamiento territorial (EOT, PBOT y POT) de los municipios incluidos en la región, las imágenes de satélite disponibles en la página web de Google Earth (Ver Figura 2-14), y la verificación en campo; se identificaron cascos urbanos y los asentamientos nucleados y dispersos, así como sus áreas de expansión futuras, con el fin de poder evitarlos durante el trazado de las alternativas; igualmente se identificaron las viviendas aisladas ubicadas en zona rural de los municipios, con el fin de tenerlas en cuenta en el desarrollo de los trazados, manteniendo las distancias mínimas de retiro que garantizan la nula afectación sobre este tipo de infraestructuras.

Figura 2-14. Nivel de detalle de las imágenes de Google Earth en la región de estudio



Fuente: Google Earth. IGAC – documentos de ordenamiento territorial- Ecoforest

En la Figura 2-15, se observa la localización de los asentamientos poblacionales nucleados, identificados en la región de estudio y su distancia respecto a las alternativas propuestas

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

Tabla 2-4. Asentamientos poblacionales nucleados

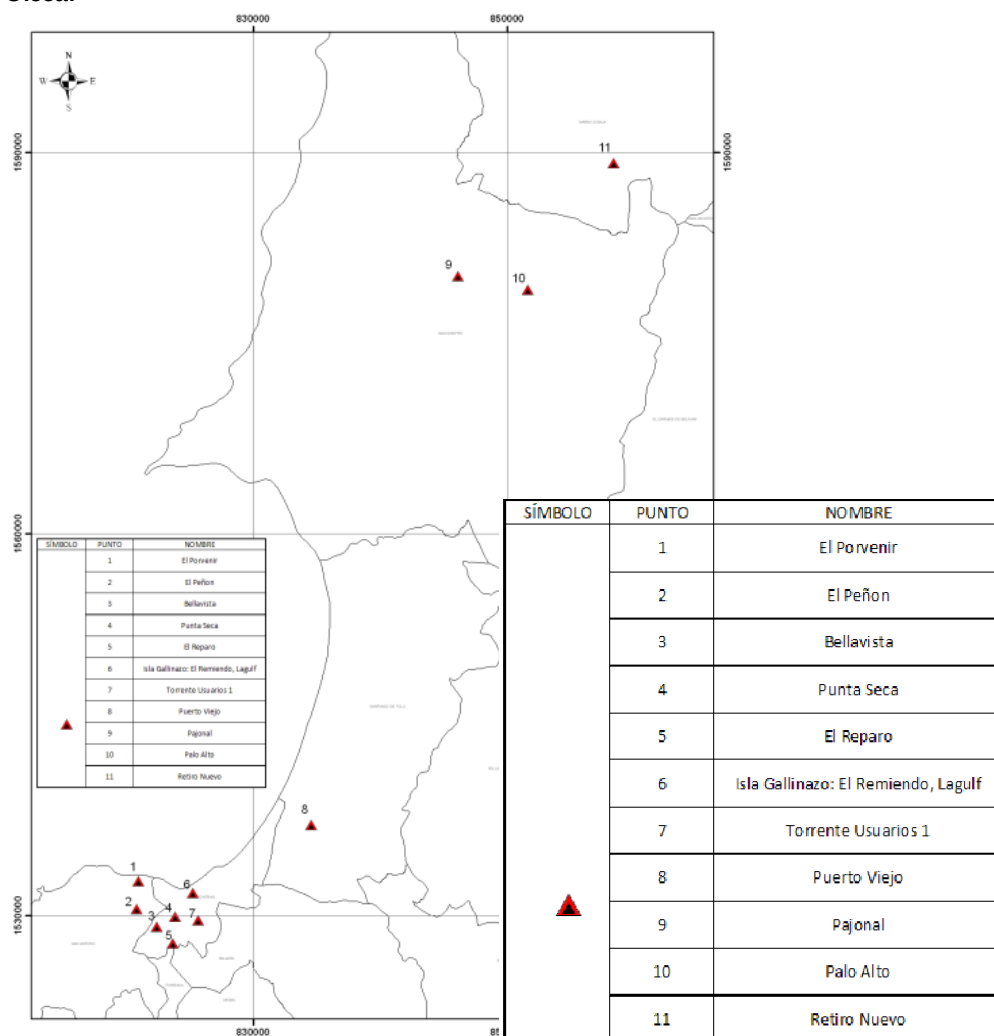
Departamento	Municipio	Areas de influencia (AID)	Alternativa(s)	Distancia alt1 (km)	Distancia alt2 (km)	Distancia alt3 (km)
Córdoba	San Antero	C. El Porvenir	1, 2, 3	1,29	1,3	1,06
		V. El Peñón	1, 2, 3	0,92	1,13	1,49
Sucre	Palmito	C. Minuto de Dios	1, 2, 3	8,58	7,33	8,42
	Coveñas	V. Bellavista	1, 2, 3	0,44	0,54	0,77
		V. Punta Seca	1, 2, 3	0,5	0,29	0,53
		V. El Reparo	1, 2, 3	1,05	1,05	1,03
		V. Torrente Usuarios 1	1, 2, 3	0,24	0,77	0,2
		B. Isla Gallinazo: El Remiendo, Lagulf	1, 2, 3	2,32	2,73	1,59
	Tolú	C. Puerto Viejo	1,2, 3	0,48	2,09	0,19
		C. Pita Abajo	1, 2	2,89	2,11	NA
		C. Pita en Medio	1, 2	2,05	1,33	NA
		V. Mirabel	1, 2	0,93	0,19	NA
	Toluviejo	C. Macajan: Ambrunas, El Mango, El Bobo, Macajancito	3	NA	NA	2,28
		C. Cañito	3	NA	NA	1,24
	San Onofre	V. Pueblito	2	NA	2,44	NA
		C. El Chicho	1,2,3	1,91	0,21	3,10
		V. El Bongo	1,2,3	1,61	0,84	1,61
		C. Pajonal	1,2,3	3,15	2,35	6,42
		C. Palo Alto	1,2,3	2,09	3,11	0,16
		C. Sabanas de Mucacal	1,2	0,56	2,86	NA
		C. Níspero	1, 2	0,8	1,98	NA
Bolívar	María la Baja	C. Flamenco	1, 2	1,23	2,03	NA
		C. Correa	1, 2	0,99	1,00	NA
		C. Retiro Nuevo	3	NA	NA	0,89
		V. Pueblo Nuevo	3	NA	NA	1,14
		V. Guarismo	3	NA	NA	0,58
		C. Nueva Florida	3	NA	NA	0,09
		Barrios de María la Baja: Bellavista, San Francisco, La Machina, Chumbum Matadero, Puerto Santander, La Hormiga,	3	NA	NA	0,02
		C. San Pablo	3	NA	NA	1,77
	Arjona	C. Rocha	1,2,3	1,84	2,45	11,08
	Mahates	V. Las Pavas	3	NA	NA	3,18
	Turbana	C. Ballestas	1,2,3	1,34	0,61	2,52
	Cartagena	C. Pasacaballos	1,2,3	0,55	0,53	0,55

Fuente: Ecoforest S.A.S., a partir de la visita de campo efectuada

De acuerdo a lo observado en la Tabla anterior de las cincuenta y un (51) comunidades identificadas treinta y tres (33) cuentan con un sector de población nucleada, según cada alternativa se establecen las distancias, a partir de ello se evidencia que en treinta (30) de los treinta y tres (33) centros poblados se guardó una distancia significativa. Para el caso de los tres (3) centros poblados faltantes, se identifica que estos hacen parte de la alternativa tres (3) y que dos (2) de estos corresponden a Retiro Nuevo y Nueva Florida los cuáles cuentan con una distancia promedio de 75 metros y en el caso de María La Baja la alternativa 3 atraviesa un sector de casas ubicadas sobre la vía que comunica a los barrios de la Hormiga con Puerto Santander. De esta manera según lo presentado anteriormente dicho criterio fue aplicado de manera contundente en un 91%.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

Figura 2-15. Asentamientos poblacionales nucleados identificados en el área de estudio del proyecto Olecar



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2012

2.2.3.5 Sitios de reconocido interés histórico, cultural y arqueológico.

De acuerdo con información secundaria recopilada, en la región de estudio no se han reportado hallazgos arqueológicos, quizás por ausencia de investigaciones sistemáticas, sin embargo, se infiere que el potencial puede ser alto lo cual se verificará con las investigaciones puntuales que se desarrollen dentro del EIA, de la alternativa seleccionada.

2.2.3.6 Áreas de especial sensibilidad por razones étnicas o de propiedad colectiva de la tierra.

El área de estudio históricamente se ha caracterizado por la presencia de asentamientos indígenas y de población afrodescendiente, dicha población que se destaca por contar con asignación de territorios bajo la figura de resguardo indígena y territorios colectivos, de igual forma por contar con

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

prácticas culturales fuertes en el ámbito territorial en que se desenvuelven, guardando así un nexo significativo con el medio ambiente. De esta manera dentro de la definición de las alternativas en la medida de lo posible, se buscará minimizar la intervención del proyecto sobre territorios de comunidades negras o indígenas, reduciendo al máximo la generación de impactos sobre sus costumbres, tradiciones y/o recursos. De acuerdo a las determinaciones del Ministerio de Medio Ambiente en el Estudio de Impacto Ambiental se deberán especificar las comunidades étnicas sujetas a procesos de consulta previa de acuerdo con el concepto y verificación del Ministerio del Interior.

A partir de la información recopilada, en la Tabla 2-5, se relaciona el listado de la población negra e indígena asentada en los municipios que hacen parte del área de estudio; es necesario mencionar que durante el desarrollo del Estudio de Impacto Ambiental se deberá precisar la presencia de estas comunidades en el área de influencia del trazado que sea definido para el Oleoducto del Caribe (Olecar).

Tabla 2-5. Comunidades negras e indígenas

Departamento	Municipio	Población asentada	No. Habitantes				Total
			Urbano	%	Rural	%	
Córdoba	San Antero	Mestizos, afrodescendientes	14.406	55,14	11.717	44,86	26.123
Sucre	Coveñas	Mestizos, afrodescendientes	3.121	27,54	8.210	72,46	11.331
	San Antonio de Palmito	Mestizos Indígenas Zenúes	4814	38,5	7531	61,5	12.345
	Santiago de Tolú	Mestizos, Comunidades Indígenas Zenúes	22.318	79,40	5.790	20,60	28.108
	Tolú Viejo	Mestizos, afrodescendientes Indígenas Zenúes	5238	29	13349	71	18.955
	San Onofre	Mestizos, afrodescendientes	18.132	39,09	28.251	60,91	46.383
Bolívar	Cartagena	Mestizos, afrodescendientes	842.228	94,36	50.317	5,64	892.545
	Turbaná	Mestizos, afrodescendientes	11.935	85,60	1.558	14,4	13.943
	Arjona	Mestizos, afrodescendientes	47.451	78,55	15.295	21,45	60.407
	María La Baja	Mestizos, afrodescendientes	17.851	39,32	27.544	60,68	45.395
	Mahates	Mestizos, afrodescendientes	9.198	62%	15.033	38%	24.231

Fuente: DANE 2005

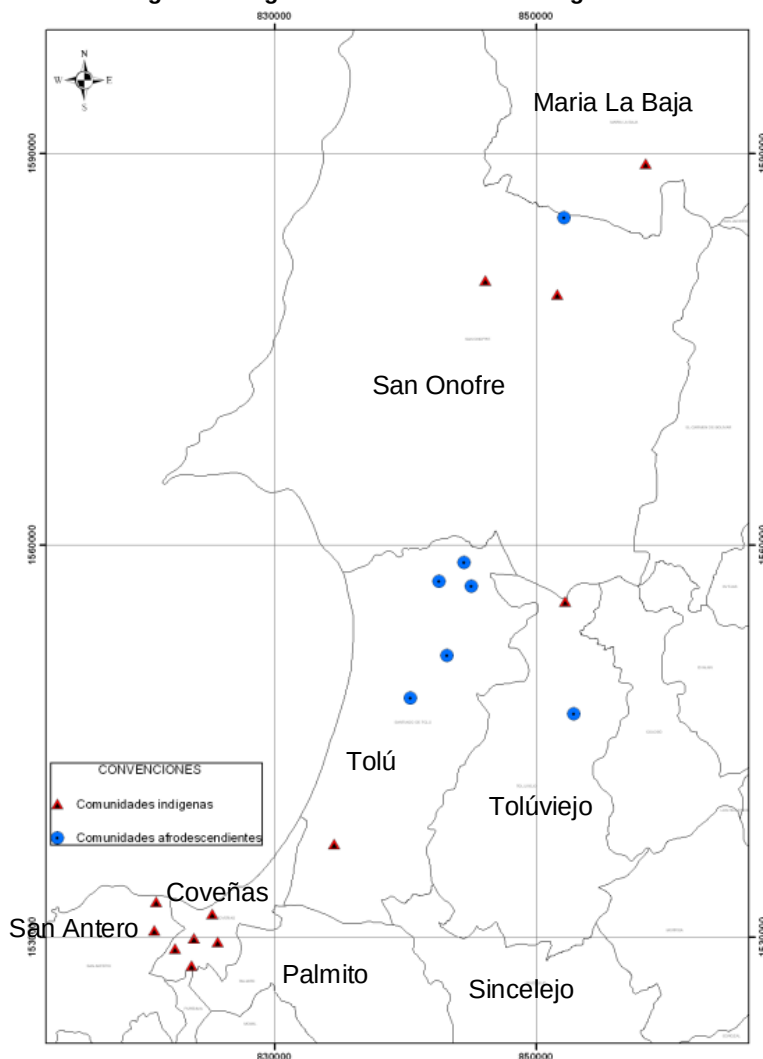
De acuerdo a la Tabla 2-5 se corrobora la existencia de población afrodescendiente en todos los municipios que hacen parte de la región de estudio y presencia de población indígena en Tolú viejo y San Antonio de Palmito principalmente.

En la

Figura 2-16, se observa la localización general de las comunidades negras e indígenas identificadas en la región de estudio.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

Figura 2-16. Comunidades negras e indígenas identificadas en la región de estudio



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2012

2.2.3.7 Proyectos de desarrollo nacional y regional, distritos de riego y áreas de expansión urbana.

Para la determinación de los trazados alternativos, es substancial tener en cuenta que los proyectos del orden nacional, regional y local, además los proyectos de riego y la proyección de la expansión urbana sobre las periferias rurales, tienen incidencia específica en el desarrollo de cualquier proyecto futuro en la región, en términos socioeconómicos y de ordenamiento territorial; no visualizar las anteriores proyecciones puede generar detrimento y desarticulación de los proyectos en los diferentes niveles, además del riesgo del uso irracional de los recursos naturales y económicos.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

En consecuencia de lo anterior, se tendrá en cuenta los proyectos de desarrollo vigentes en la región, en pro de articular e ir acorde a los planes, programas y proyectos de orden nacional, regional y municipal que tengan incidencia en el área de estudio para así evitar futuras discrepancias con instituciones públicas y privadas de la región.

2.2.3.8 Infraestructura social y productiva.

Para el planteamiento de las alternativas es importante tener en cuenta que la infraestructura social y productiva son un conjunto de elementos o servicios que están considerados como necesarios para el desarrollo de las comunidades o para que una actividad se desarrolle efectivamente; infraestructura existente con la probabilidad de ser afectada por la fase constructiva, lo que generaría cambios significativos en las relaciones con el entorno social y económico.

La identificación de la infraestructura productiva existente en la región se realizó a través de la consulta de información secundaria realizada en las alcaldías municipales y cámaras de comercio de la región de estudio, además de la interpretación de las imágenes de satélite que permitieron localizar áreas como camaroneras, cultivos de palma, centros de almacenamiento de insumos, establos, graneros, etc.

Adicionalmente se consulto la base de datos de Ingeominas, con relación a los títulos mineros vigentes obteniendo como respuesta la delimitación de los títulos vigentes en la zona de estudio, la cual se presenta en la Figura 2-17.

Es así como para la definición de las alternativas, se minimizara al máximo la intervención en zonas con presencia de equipamientos sociales y de alta concentración de actividades agropecuarias, pesqueras, mineras, turísticas comerciales e industriales, en pro de en lo posible no afectar la economía local, los ingresos y la seguridad alimentaria de las familias asentadas en el territorio objeto de estudio.

En la Figura 2-17 y Figura 2-18, se observan algunos ejemplos de las actividades productivas identificadas en la región de estudio.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

Figura 2-17. Identificación de actividades económicas en la región de estudio

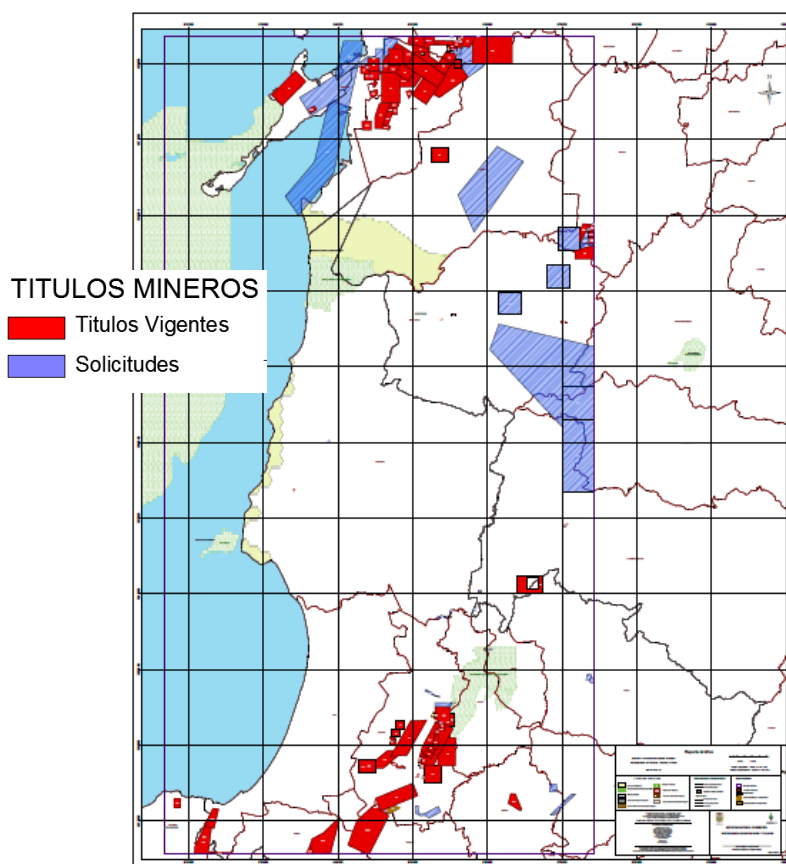


Camaroneras en el municipio de Cartagena



Cultivos de palma en el municipio de Maria la Baja

Figura 2-18. Títulos mineros vigentes y en trámite en la región de estudio



Fuente: Agencia Nacional de Minería, 2012

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

2.2.3.9 Potencial arqueológico.

De acuerdo con información secundaria recopilada, en la región de estudio no se han reportado hallazgos arqueológicos, quizás por ausencia de investigaciones sistemáticas, sin embargo, se infiere que el potencial puede ser alto lo cual se verificará con las investigaciones puntuales que se desarrollen dentro del EIA, de la alternativa seleccionada.

2.2.3.10 Seguridad física en el área de estudio.

Otro criterio social analizado para la determinación de los trazados, es el aspecto de seguridad física, considerando que como ya es conocido, dentro del área de estudio se encuentran los Montes de María que por su condición topográfica facilitan la movilidad de grupos al margen de la ley que han tenido un historial de delincuencia en la región, lo que ha generado el desplazamiento de habitantes y el ingreso con prevenciones en la zona.

Esta situación es necesario tenerla en cuenta dentro de la determinación de las alternativas, en vista que se incrementaría el potencial riesgo de atentados a la infraestructura que se planea instalar si se incluyen los Montes de María dentro de las alternativas de trazado a determinar en el presente estudio.

La información relacionada con los criterios sociales considerados para la determinación de las alternativas de trazado viables, se incorporará al cruce de la información física y biótica que permitirá determinar espacialmente las áreas por donde se podrán trazar las alternativas excluyendo, hasta donde sea posible, áreas con presencia de comunidades negras o indígenas, infraestructura social existente como cascos urbanos y centros nucleados de población, infraestructura productiva que pudiera verse afectada por las actividades del proyecto, e infraestructura de servicios públicos.

2.2.4 Criterios legales y normatividad ambiental vigente.

Otro criterio a tener en cuenta para la delimitación del trazado de las alternativas propuestas para el Oleoducto OLECAR, es el análisis de la normatividad vigente y los criterios legales que permiten utilizar los derechos de vía existentes y las áreas intervenidas por obras de infraestructura encontradas en la zona de estudio.

Entre la legislación vigente se encuentra el Decreto 2820 de 2010 que en el Título III de Estudios ambientales, artículo 18 de Diagnóstico Ambiental de Alternativas declara la exigibilidad del Diagnóstico Ambiental de Alternativas para los proyectos citados en este artículo, en cuyo numeral 3 declara que es exigible el Diagnóstico ambiental de alternativas para *“El transporte y conducción de hidrocarburos líquidos o gaseosos, que se desarrollen por fuera de los campos de explotación que impliquen la construcción y montaje de infraestructura de líneas de conducción con diámetros iguales o superiores a 6 pulgadas (15.24cm), excepto en aquellos casos de nuevas líneas cuyo trayecto se vaya a realizar por derechos de vía o servidumbres existentes”.*

2.3 DEFINICIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DEL OLEODUCTO OLECAR

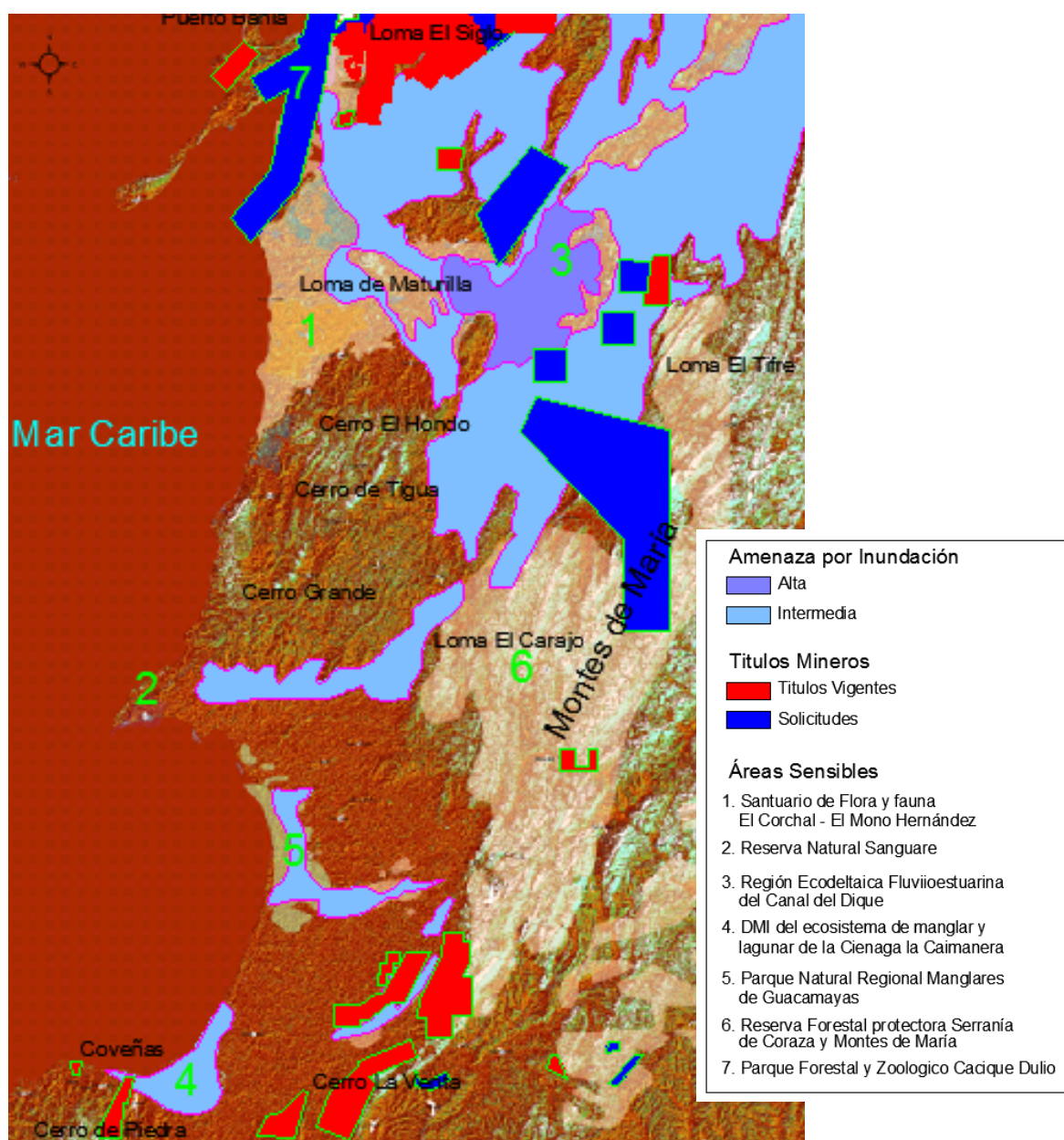
A partir de la georreferenciación de cada uno de los polígonos que delimitan las áreas de restricción o exclusión abiótica, biótica y socioeconómica, así como la incorporación de las áreas que ofrecen ventajas para la determinación de las alternativas, tales como infraestructura existente y vías de acceso, integradas en un solo archivo cartográfico (Figura 2-19), y conservando siempre la premisa de minimizar la intervención de áreas con restricción ambiental o social, se delimitaron

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

tres alternativas para la construcción y operación del proyecto Oleoducto del Caribe (Olecar), las cuales se observan en la Figura 2-20 y en el plano de síntesis regional.

En consecuencia con lo anterior, estas tres alternativas corresponden a las únicas viables, desde el punto de vista ambiental, para ser analizadas comparativamente a fin de decidir cuál ofrece la mayor viabilidad para la construcción y operación del proyecto Oleoducto del Caribe (Olecar).

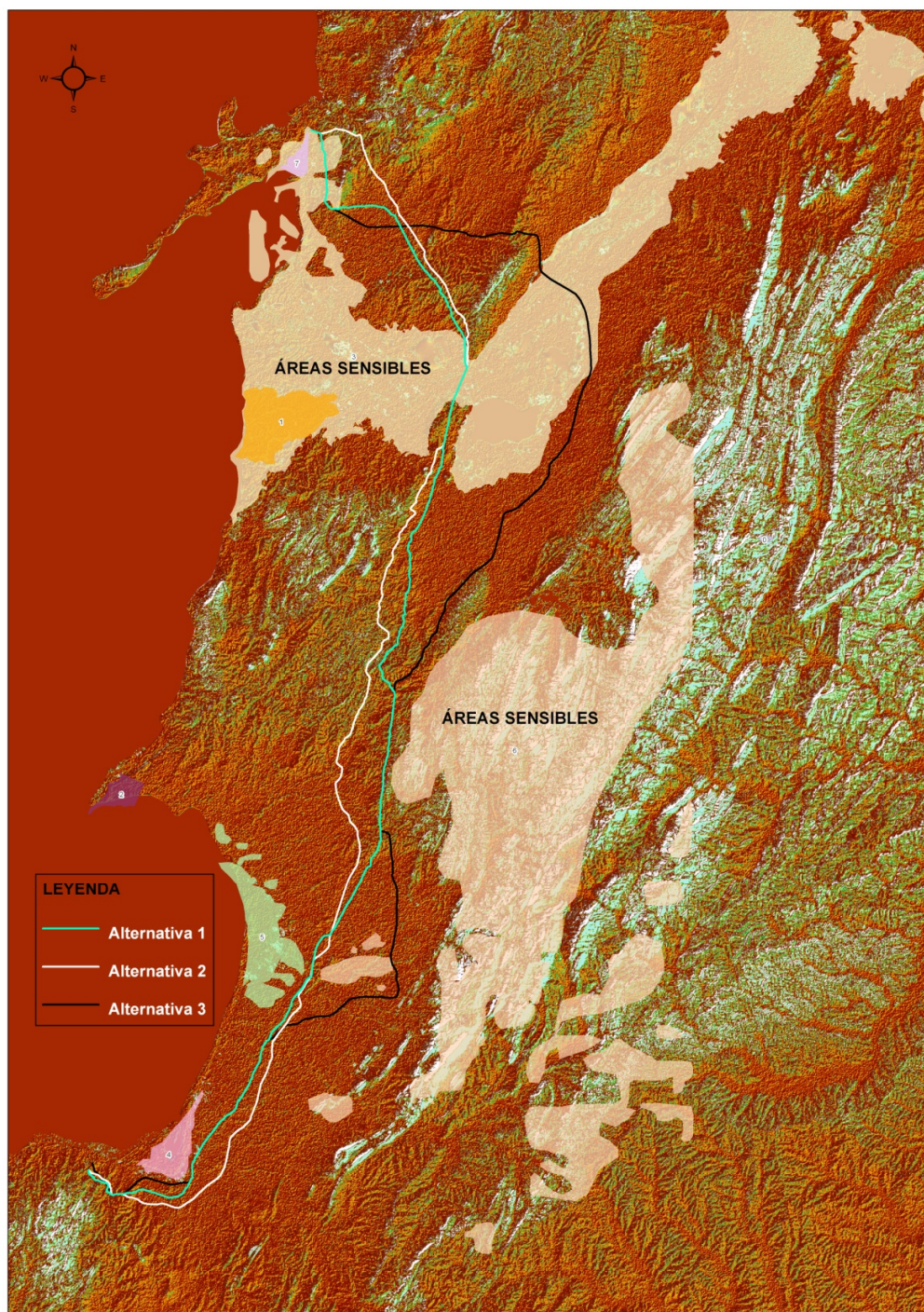
Figura 2-19. Cruce de información de criterios abióticos, bióticos y socioeconómicos, para determinación de las alternativas de trazado del oleoducto OLECAR



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2012

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

Figura 2-20. Alternativas propuestas para el trazado del oleoducto del Caribe (OLECAR)



Fuente: Ecoforest S.A.S., 2012

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS DEL PROYECTO OLEODUCTO DEL CARIBE (OLECAR)	
Fecha Julio /2012	CAPITULO 2 CRITERIOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS

En general, las tres alternativas comparten el tramo de salida de la Estación Coveñas, las alternativas 2 y 3, comparten el tramo entre la ciénaga de La Caimanera y límites con la Reserva Guacamayas. Las alternativas 1 y 2, realizan el paso del canal del Dique en el mismo sitio donde cruzan las actuales tuberías en operación del Combustoleoducto Coveñas-Cartagena y el gasoducto de Promigas, mientras que la alternativa 3, realiza el cruce del Canal del Dique, en el municipio de Mahates. Las alternativas se desarrollan sobre terrenos de pendiente suave a muy suave, con presencia de cobertura vegetal de pastos en su gran mayoría, su trazado se encuentra alejado de las áreas sensibles, centros poblados y demás infraestructura productiva a excepción de la alternativa 3 que transcurre por áreas con cultivo de palma. La alternativa de mayor longitud corresponde a la alternativa 3.

La descripción detallada de cada una de las alternativas planteadas se presenta en el Capítulo 3 del presente estudio.