
	CONTRATO NO. 5202958. CONSULTORÍA PARA LA GERENCIA INTEGRAL DE LOS PROYECTOS A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE LA GERENCIA TÉCNICA DE LA VICEPRESIDENCIA DE TRANSPORTE DE ECOPEPETROL S.A. PARA LOS AÑOS 2007 A 2010, SEGÚN EL PORTAFOLIO APROBADO EN EL 2007	DOCUMENTO N° EEQ-GMT-IN-X-070	 PLANIFICACION REGIONAL Y AMBIENTAL LTDA.
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL POLIDUCTO DE INTERCONEXION ENTRE LAS TERMINALES MANSILLA Y TOCANCIPA	HOJA N° 1 DE 28 REV 1, 01-10-08	

1. GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCIÓN

Con el fin de garantizar el suministro de combustibles derivados del petróleo de acuerdo a la demanda requerida para el desarrollo económico y social de la región centro del país, dentro de sus objetivos ECOPEPETROL S.A. ha proyectado construir y operar el poliducto de interconexión entre los Terminales Mansilla (ubicada en el municipio de Facatativa) y Tocancipá (ubicada en el municipio de Tocancipá).

1.1.1 Tipo de Proyecto

El proyecto objeto del presente documento consiste en un poliducto bidireccional para el transporte de A.C.P.M., gasolina corriente y gasolina extra, entre otros productos, que une los terminales de Mansilla y Tocancipá, con una longitud aproximada de 68.054m.



1.1.2. Localización

Se encuentra en jurisdicción del departamento de Cundinamarca, en las provincias de Sabana de Occidente y Sabana Centro en el sector comúnmente conocido como “Sabana de Bogotá”, encontrándose en el área de influencia directa del proyecto, en los municipios de: Facatativá, El Rosal, Subachoque, Tabio, Cajicá, Zipaquirá y Tocancipá, localizados al costado noroccidental, norte y nororiental de Bogotá D.C.

1.1.3. Justificación

El desarrollo del proyecto obedece a una estrategia preventiva que permitirá contar con una reserva aproximada de 540.000 Bbls de combustibles en los tanques de almacenamiento existentes en la Terminal Tocancipá a través del Poliducto de Oriente, adicionales a una cantidad de 444.000 Bbls en la Terminal de Mansilla abastecidos por otro poliducto procedente de Puerto Salgar-Villeta-Albán, lo que representaría una estabilidad en el suministro de combustibles en la región centro del país.

Como beneficio operativo del proyecto, se tiene el de garantizar el abastecimiento de combustibles con los poliductos existentes que llegan a la Sabana de Bogotá, ya que la operación del poliducto proyectado (Mansilla – Tocancipá), en donde el transporte de fluidos podrá operar en ambos sentidos, permite crear un anillo que dará flexibilidad operativa en el suministro de los mismos a la Sabana de Bogotá. Este anillo permite además generar nuevas oportunidades de negocio en el sector de la distribución de combustibles a partir de las Terminales Tocancipá y Mansilla, y de esta forma dar mayor confiabilidad al suministro y distribución de refinados en la Sabana de Bogotá, la zona norte de Cundinamarca, Boyacá y Departamento del Meta.

	CONTRATO NO. 5202958. CONSULTORÍA PARA LA GERENCIA INTEGRAL DE LOS PROYECTOS A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE LA GERENCIA TÉCNICA DE LA VICEPRESIDENCIA DE TRANSPORTE DE ECOPEPETROL S.A. PARA LOS AÑOS 2007 A 2010, SEGÚN EL PORTAFOLIO APROBADO EN EL 2007	DOCUMENTO N° EEQ-GMT-IN-X-070	 PLANIFICACION REGIONAL Y AMBIENTAL LTDA.
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL POLIDUCTO DE INTERCONEXION ENTRE LAS TERMINALES MANSILLA Y TOCANCIPA	HOJA N° 2 DE 28 REV 1, 01-10-08	

1.1.4. Construcción y Operación




De acuerdo a las actividades de planeación para el desarrollo del proyecto, a continuación se mencionan las consideraciones generales que se tienen en cuenta previo a la construcción del poliducto; inicialmente se avalan los estudios, evaluaciones y diseños previos, con el fin de determinar las características del terreno que se va a ocupar, la definición del proyecto y sus condiciones de construcción. Con base en el resultado de las actividades ya mencionadas y teniendo como referencia la alternativa de trazado elegido por el MAVDT en su evaluación del Diagnóstico Ambiental de Alternativas realizado para este proyecto, se define la mejor localización del proyecto y sus características, además de recopilar la información necesaria para el trámite de los permisos que se requieran para su construcción y operación. Posteriormente, se deben preparar y editar los Términos de Referencia (diseños, especificaciones particulares y cantidades de obra) necesarios para la contratación de la construcción del proyecto.

Luego, de acuerdo al diseño, la construcción del poliducto se hará con tubería en acero al carbón de 8", de altas especificaciones; el corredor del poliducto tiene un ancho de derecho de vía que oscila entre 10m y 12m (dependiendo de la profundidad de la zanja 1.2m y 2.5m respectivamente), con una longitud de 68.054m., y una extensión aproximada de 79 hectáreas. Este poliducto va en toda su longitud enterrado, por lo cual se tiene previsto cubrir la tubería con un revestimiento tricapa y posteriormente recubrirlo en concreto. De acuerdo al cronograma del proyecto, se tiene planeado un periodo aproximado de 11 meses para la construcción del poliducto.

La operación del poliducto será bidireccional, puesto que debe permitir el traslado de combustibles refinados en sentido Mansilla – Tocancipá y viceversa. El volumen de fluido tope de la tubería será del orden de 1.300 GPM (galones por minuto) en sentido Mansilla – Tocancipá, y de aproximadamente de 1.150 GPM en el sentido Tocancipá - Mansilla. Se estima que la presión de operación estará cercana a los 1800 psi.

Para la elaboración de los estudios asociados al proyecto del poliducto Mansilla – Tocancipá, inicialmente ECOPEPETROL S.A., contrató a la firma ITANSUCA Ltda. para la elaboración del Diseño Conceptual de la línea de transporte de refinados Mansilla – Tocancipá, dicho documento fue entregado en enero de 2004. Con base en dicho diseño, posteriormente Salgado Meléndez y Asociados Ingenieros Consultores S.A.- SMA, elaboró los estudios correspondientes a la "Complementación del Diagnóstico Ambiental de Alternativas y de la Ingeniería Conceptual para el transporte de productos refinados entre los Terminales de Mansilla y Tocancipá", adjudicado en septiembre de 2005 y terminado en enero de 2006. Dicho estudio propuso siete (7) alternativas para el corredor de la línea de conducción entre los Terminales Mansilla y Tocancipá, las cuales fueron evaluadas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT).

Mediante Auto No. 1319 de 2006 el MAVDT, aprobó la alternativa 1A de dicho Diagnóstico, con base en la cual se desarrolló el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del "Sistema de transporte por poliducto entre las terminales de Mansilla y Tocancipá", para lo cual ECOPEPETROL S.A. contrató al Consorcio Geocing – Signum, la elaboración del estudio que tuvo lugar en el año 2006. En una última fase, en el año 2008, se contrató a la firma Plare Ltda., para realizar la

 	CONTRATO NO. 5202958. CONSULTORÍA PARA LA GERENCIA INTEGRAL DE LOS PROYECTOS A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE LA GERENCIA TÉCNICA DE LA VICEPRESIDENCIA DE TRANSPORTE DE ECOPEPETROL S.A. PARA LOS AÑOS 2007 A 2010, SEGÚN EL PORTAFOLIO APROBADO EN EL 2007	DOCUMENTO N° EEQ-GMT-IN-X-070	 PLANIFICACION REGIONAL Y AMBIENTAL LTDA.
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL POLIDUCTO DE INTERCONEXION ENTRE LAS TERMINALES MANSILLA Y TOCANCIPA	HOJA N° 3 DE 28 REV 1, 01-10-08	

actualización del presente EIA, actividad que se desarrolló en forma conjunta con la firma ITANSUCA Ltda.

1.1.5. Mecanismos, Procedimientos y Procesamiento de Información

Para la elaboración del EIA, como primera actividad se definieron el alcance de los estudios, escalas de mapas y trabajos de campo. Posteriormente, se definió el área de influencia directa e indirecta y sobre ella se inició la recopilación de información secundaria, complementada con información primaria mediante trabajo de campo y reuniones con las autoridades municipales y con la comunidad. El resultado de este ejercicio es el levantamiento detallado del alineamiento, la ingeniería básica y el diseño del trazado entre las Terminales Mansilla y Tocancipá. De igual forma, se tuvo especial cuidado con las zonas sensibles desde el punto de vista ambiental, con el objeto de minimizar y en lo posible evitar el impacto del proyecto en estas áreas, se procedió a identificar y evaluar los sitios de botaderos, el inventario forestal detallado y las fuentes de materiales, así como los sitios de acopio principales y temporales a ser utilizados durante la construcción de obra.

El EIA, se desarrolló utilizando la estructura básica establecida en la Resolución No. 1275 de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, por la cual se acogen los términos de referencia para la elaboración de Estudio de Impacto Ambiental para los proyectos de conducción de fluidos por ductos en el sector de hidrocarburos.

Luego, en la fase de actualización del estudio, en el periodo comprendido entre julio y agosto de 2008, por parte de la firma Plare Ltda., se procedió a recopilar y actualizar la información secundaria acogida para el proyecto y a realizar recorridos de reconocimiento en campo en compañía de los profesionales técnicos de ITANSUCA Ltda., con el fin de identificar las variaciones presentadas en el medio en los últimos dos años; en este periodo se realizó también un programa de socialización y divulgación del proyecto en tres niveles de resolución territorial: municipal (alcaldías, personeros), veredal y predial.




El estudio se somete a consideración del MAVDT, con el fin de obtener la Licencia Ambiental, de acuerdo con lo establecido en el Decreto 1220/05.

1.1.6. Contenido del Estudio

En la tabla 1-1 se presenta un resumen de la descripción general del contenido de cada uno de los capítulos que hacen parte de este estudio.




Tabla 1.1 Resumen de la descripción de capítulos del EIA

CAPÍTULO	DESCRIPCIÓN
Capítulo 1. Generalidades	En este capítulo se describen las generalidades del proyecto, se resume el contenido de cada uno de los componentes del estudio, y se describen los objetivos, antecedentes, alcances y metodología aplicada para el estudio.

 	CONTRATO NO. 5202958. CONSULTORÍA PARA LA GERENCIA INTEGRAL DE LOS PROYECTOS A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE LA GERENCIA TÉCNICA DE LA VICEPRESIDENCIA DE TRANSPORTE DE ECOPEPETROL S.A. PARA LOS AÑOS 2007 A 2010, SEGÚN EL PORTAFOLIO APROBADO EN EL 2007	DOCUMENTO N° EEQ-GMT-IN-X-070	 PLANIFICACION REGIONAL Y AMBIENTAL LTDA.
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL POLIDUCTO DE INTERCONEXION ENTRE LAS TERMINALES MANSILLA Y TOCANCIPA	HOJA N° 4 DE 28 REV 1, 01-10-08	

CAPÍTULO	DESCRIPCIÓN
Capítulo 2. Descripción del proyecto	Se amplía la descripción y características del proyecto, indicando las diferentes actividades que componen la etapa constructiva del proyecto, los requerimientos y demanda de recursos asociados al proyecto, las características de los cruces subfluviales y de vías previstos y las actividades correspondientes al abandono y restauración final.
Capítulo 3. Caracterización del área de influencia del proyecto	Se describe el área de influencia del proyecto del poliducto Mansilla – Tocancipá, y posteriormente se presenta el medio abiótico, medio biótico, medio socioeconómico, características del paisaje y zonificación ambiental del proyecto.
Capítulo 4. Demanda de recursos naturales	Se dan a conocer el tipo y volumen estimado de recursos naturales que requieren ser aprovechados durante el desarrollo del proyecto.
Capítulo 5. Evaluación ambiental	Se presenta la metodología aplicada para la evaluación de impactos ambientales considerando los escenarios: Sin proyecto y Con proyecto, y el resultado de dichas evaluaciones.
Capítulo 6. Zonificación de manejo ambiental del proyecto	Se da a conocer la zonificación de manejo ambiental para el proyecto, teniendo en cuenta las (áreas de exclusión, intervención con restricciones e intervención).
Capítulo 7. Plan de Manejo Ambiental	De acuerdo a las actividades a desarrollar en el proyecto, y a los resultados de la evaluación ambiental, se presentan los programas y respectivas fichas de manejo propuestas a se aplicadas para la construcción y operación del poliducto.
Capítulo 8. Plan de seguimiento y monitoreo del proyecto	Corresponde al plan de seguimiento y monitoreo a las acciones de manejo plasmadas en el Plan de Manejo Ambiental propuesto para el proyecto
Capítulo 9. Plan de Contingencia	Se presenta el Plan de Contingencias propuesto para la puesta en marcha y operación del poliducto.
Capítulo 10. Abandono y restauración final	Corresponde a las medidas de manejo propuestas a ser aplicadas durante la fase de abandono y restauración final del área intervenida por el proyecto.

Fuente: Plare Ltda., 2008.

 	CONTRATO NO. 5202958. CONSULTORÍA PARA LA GERENCIA INTEGRAL DE LOS PROYECTOS A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE LA GERENCIA TÉCNICA DE LA VICEPRESIDENCIA DE TRANSPORTE DE ECOPETROL S.A. PARA LOS AÑOS 2007 A 2010, SEGÚN EL PORTAFOLIO APROBADO EN EL 2007	DOCUMENTO N° EEQ-GMT-IN-X-070	 PLANIFICACION REGIONAL Y AMBIENTAL LTDA.
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL POLIDUCTO DE INTERCONEXION ENTRE LAS TERMINALES MANSILLA Y TOCANCIPA	HOJA N° 5 DE 28 REV 1, 01-10-08	



1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivos Generales

Identificar y evaluar los impactos que se pueden generar sobre los recursos naturales y el medio ambiente (abiótico, biótico y socioeconómico), asociados a la construcción y operación del Poliducto de Interconexión entre las Terminales de Mansilla y Tocancipá, de acuerdo al trazado de la alternativa aprobada mediante el Auto No. 1319 del 18 de julio de 2006 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), y establecer las medidas para prevenir, mitigar, corregir y/o compensar los impactos negativos y para potencializar los impactos positivos que conlleva la obra, mediante la formulación del respectivo Plan de Manejo Ambiental.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Establecer el estado actual del medio en el cual se desarrollará el proyecto teniendo como base la caracterización integral del sistema a partir de los componentes bióticos, físicos y socioeconómicos.
- Definir las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto y establecer una zonificación con respecto a la sensibilidad y la importancia ambiental, base para la elaboración del manejo ambiental del proyecto.
- Establecer y valorar los impactos ambientales para la alternativa seleccionada y definir una zonificación para el manejo de las actividades del proyecto.
- Definir y diseñar las acciones de manejo necesarias a implementar para garantizar la óptima gestión ambiental del proyecto.
- Estructurar los programas y respectivas fichas de manejo que hacen parte del Plan de Manejo Ambiental del proyecto.
- Diseñar el programa de seguimiento y monitoreo ambiental, que permita evaluar la eficacia del PMA, permitiendo a su vez bajo un esquema de retroalimentación, ajustar y optimizar las medidas ambientales adoptadas.
- Elaborar el plan de contingencias con base en la identificación y evaluación de posibles accidentes o riesgos no previstos o ajenos al desarrollo normal del proyecto, asociados con cada una de sus actividades

	CONTRATO NO. 5202958. CONSULTORÍA PARA LA GERENCIA INTEGRAL DE LOS PROYECTOS A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE LA GERENCIA TÉCNICA DE LA VICEPRESIDENCIA DE TRANSPORTE DE ECOPEPETROL S.A. PARA LOS AÑOS 2007 A 2010, SEGÚN EL PORTAFOLIO APROBADO EN EL 2007	DOCUMENTO N° EEQ-GMT-IN-X-070	 PLANIFICACION REGIONAL Y AMBIENTAL LTDA.
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL POLIDUCTO DE INTERCONEXION ENTRE LAS TERMINALES MANSILLA Y TOCANCIPA	HOJA N° 6 DE 28 REV 1, 01-10-08	

1.3 ANTECEDENTES

1.3.1 Red de Abastecimiento de Combustibles a la Zona de Influencia de Bogotá.

ECOPETROL S.A. cuenta en la actualidad con tres sistemas (poliductos) para el suministro de combustible a Bogotá y su área de influencia (Figura 1-1). Dos sistemas antiguos que recorren las estaciones de Galán en Barrancabermeja, Sebastopol en Puerto Berrío, Puerto Salgar, Guaduro, Villeta, Albán, Mansilla y Puente Aranda, y un sistema nuevo, terminado a finales del año 2002, que va de Sebastopol al Terminal Tocancipá.

Actualmente, se atiende toda la demanda del centro del país mediante los sistemas antiguos, por medio de los cuales se lleva el combustible al Terminal Mansilla, el cual tiene una capacidad de almacenamiento de 444 mil barriles. Desde allí se conduce el combustible a Puente Aranda, centro de almacenamiento con capacidad de 500 mil barriles. Desde ambas instalaciones los clientes mayoristas de ECOPEPETROL S.A. distribuyen el combustible a los distribuidores minoristas de Bogotá y su área de influencia. De otra parte, el Terminal Tocancipá tiene una capacidad de almacenamiento cercana a los 540 mil barriles.

1.3.2 Concepción del Poliducto de conexión entre las Terminales de Mansilla y Tocancipá.

La Vicepresidencia de Transporte y Almacenamiento VIT de ECOPEPETROL S.A., en la cual se centraliza el manejo de transporte de refinados, ha elaborado un Plan de Ajuste Dinámico – PAD, como resultado de la planeación estratégica para dar cumplimiento satisfactorio a la misión encomendada por el Gobierno Nacional.

Las proyecciones de demanda del PAD y la conveniencia estratégica de que Bogotá cuente con un sistema alternativo de abastecimiento de combustibles, determinaron la necesidad de construir el sistema del Poliducto de Oriente. En la Figura 1-2, se presenta la proyección de la demanda de combustible en el área de influencia del proyecto, la que corresponde a la proyección calculada para el transporte de refinados de la línea de 10 pulgadas entre Salgar – Mansilla.

Sin embargo, a la fecha dicha infraestructura no está operando. Como parte de esta infraestructura, el Terminal de Tocancipá cuenta con una capacidad de almacenamiento de 540 mil barriles aproximadamente, capacidad de enorme importancia desde el punto de vista estratégico para Bogotá y su área de influencia y que viene siendo utilizada por ECOPEPETROL S.A. mediante un llenado por medio de carro tanques desde el año 2003.

Varios estudios realizados recientemente por ECOPEPETROL S.A. han corroborado la conveniencia de mantener dicho almacenamiento, e incluso la oportunidad de negocio de distribución mayorista para atender la creciente demanda de la zona norte del área de influencia de Bogotá. Dichos estudios han concluido positivamente sobre la necesidad de conectar las terminales de Mansilla y Tocancipá por tubería, en lugar de continuar utilizando carro tanques.




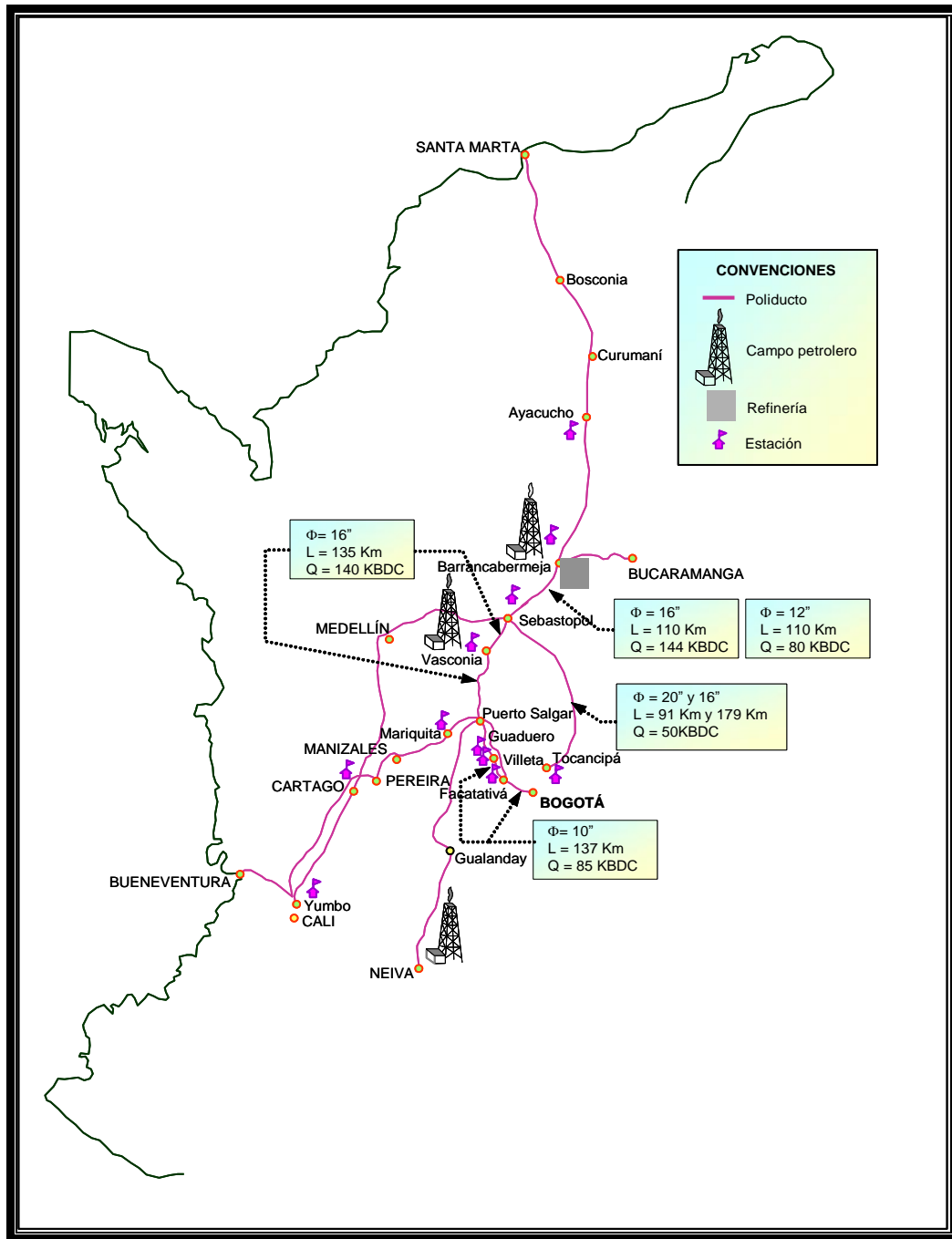
 	CONTRATO NO. 5202958. CONSULTORÍA PARA LA GERENCIA INTEGRAL DE LOS PROYECTOS A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE LA GERENCIA TÉCNICA DE LA VICEPRESIDENCIA DE TRANSPORTE DE ECOPEPETROL S.A. PARA LOS AÑOS 2007 A 2010, SEGÚN EL PORTAFOLIO APROBADO EN EL 2007	DOCUMENTO N° EEQ-GMT-IN-X-070	 PLANIFICACION REGIONAL Y AMBIENTAL LTDA.
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL POLIDUCTO DE INTERCONEXION ENTRE LAS TERMINALES MANSILLA Y TOCANCIPA	HOJA N° 7 DE 28	

Figura 1.1. Red de distribución y abastecimiento de combustible



Fuente: ECOPEPETROL, 2005. Citado por Salgado Meléndez y Asociados, 2005; en Estudio DAA para el poliducto entre los terminales Mansilla y Tocancipá.




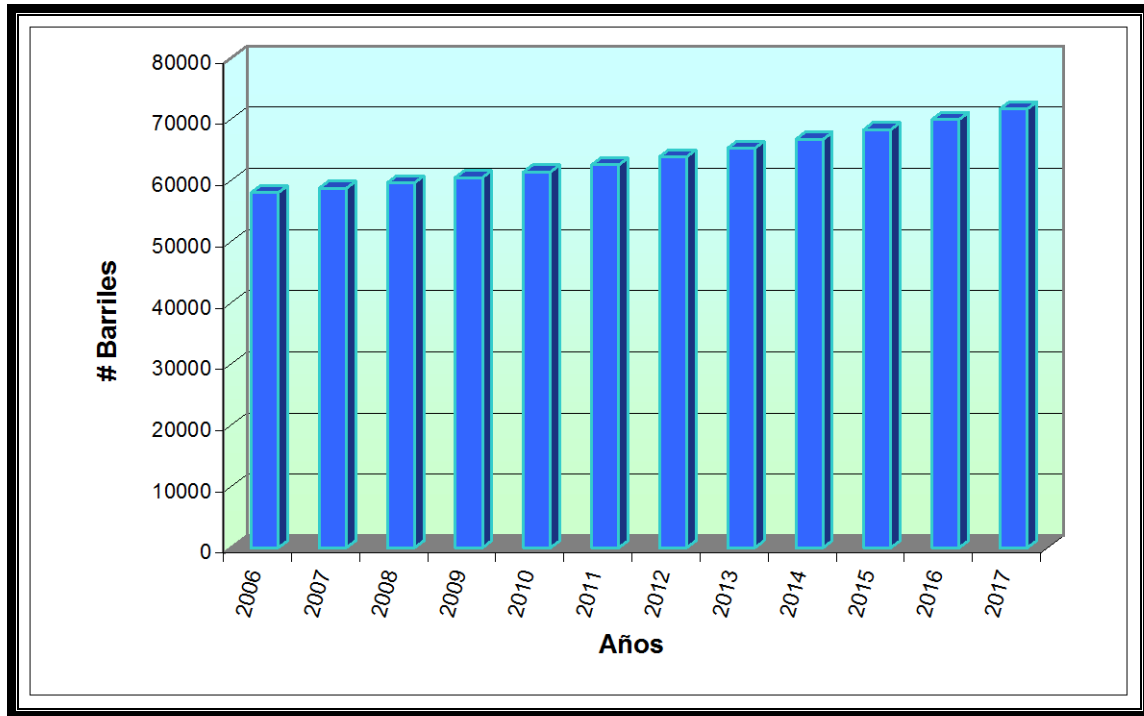
 	CONTRATO NO. 5202958. CONSULTORÍA PARA LA GERENCIA INTEGRAL DE LOS PROYECTOS A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE LA GERENCIA TÉCNICA DE LA VICEPRESIDENCIA DE TRANSPORTE DE ECOPETROL S.A. PARA LOS AÑOS 2007 A 2010, SEGÚN EL PORTAFOLIO APROBADO EN EL 2007	DOCUMENTO N° EEQ-GMT-IN-X-070	 PLANIFICACION REGIONAL Y AMBIENTAL LTDA.
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL POLIDUCTO DE INTERCONEXION ENTRE LAS TERMINALES MANSILLA Y TOCANCIPA	HOJA N° 8 DE 28 REV 1, 01-10-08	

Figura 1.2 Proyección del consumo de combustibles de Bogotá y su área de influencia





Fuente: Diagnóstico Ambiental de Alternativas para el trazado del Poliducto entre Mansilla y Tocancipá. Salgado Meléndez y Asociados. 2005

Si bien los mencionados estudios han concluido también que el sistema Poliducto de Oriente solo deberá entrar en operación una vez la demanda de Bogotá y su área de influencia así lo determinen, hechos nuevos tales como la posibilidad de sacar de operación la Planta de Villeta, la reducción de los índices de hurto de combustible y las necesidades de nafta para la mezcla y manejo de crudos pesados en la Planta Apiay, están llevando a anticipar la posible entrada en operación del sistema.

Lo anterior hace que la necesidad de conectar las terminales de Mansilla y Tocancipá retome especial importancia estratégica.

1.3.3 Estudios e Investigaciones Previas

En el año de 2005, ECOPETROL S.A., a través de la firma Salgado Meléndez y Asociados – SMA S.A. se elaboró el Diagnóstico Ambiental de Alternativas, el que fue elaborado de acuerdo con los términos de referencia HTER – 400 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT).

	CONTRATO NO. 5202958. CONSULTORÍA PARA LA GERENCIA INTEGRAL DE LOS PROYECTOS A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE LA GERENCIA TÉCNICA DE LA VICEPRESIDENCIA DE TRANSPORTE DE ECOPEPETROL S.A. PARA LOS AÑOS 2007 A 2010, SEGÚN EL PORTAFOLIO APROBADO EN EL 2007	DOCUMENTO N° EEQ-GMT-IN-X-070	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL POLIDUCTO DE INTERCONEXION ENTRE LAS TERMINALES MANSILLA Y TOCANCIPA	HOJA N° 9 DE 28 REV 1, 01-10-08	

El objetivo central del Diagnóstico Ambiental de Alternativas, consistió en la identificación de corredores viales desde el punto de vista ambiental, social, técnico y económico para la construcción y operación de una línea de conducción de derivados del petróleo (combustibles) entre los terminales Mansilla y Tocancipá, el análisis de las alternativas planteadas y la selección de acuerdo con la ponderación de los criterios básicos expuestos.

Para el diagnóstico ambiental, la consultoría propuso siete alternativas identificadas con la nomenclatura 1A, 1B, 2A, 2B, 3A, 3B y 4. La comparación de las siete (7) alternativas propuestas se llevó a cabo tomando como referencia aspectos ambientales, técnicos, riesgos operacionales, gestión inmobiliaria y económica, siguiendo a su vez los parámetros establecidos en los HTER 400. El ejercicio de comparación concluyó que la alternativa 4 es, desde el punto de vista ambiental, era mejor calificada en el conjunto de todos los aspectos analizados.

1.3.4 Trámites ante el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial – MAVDT

Mediante el oficio radicado ante el MAVDT, bajo el número 4120-E1-9012 del 1 de febrero de 2006, el Doctor Jaime Pinto Serrano, en calidad de apoderado de la empresa ECOPEPETROL S.A., se presenta a la mencionada Autoridad Ambiental el estudio denominado “Diagnóstico Ambiental de Alternativas para el trazado del poliducto Mansilla – Tocancipá”, el cual fue elaborado de conformidad con los términos de referencia HTER - 400 por la consultoría Salgado, Meléndez y Asociados Ingenieros Consultores - SMA S.A.



Luego, el Auto No. 1319 del 18 de julio de 2006 emitido por el MAVDT, de acuerdo con el estudio presentado, dispone en el artículo primero del mencionado Auto, definir para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “Poliducto Mansilla – Tocancipá” a desarrollarse en los municipios de Chía, Sopó, Tabio, Tocancipá, Zipaquirá, Cota, El Rosal, Facatativa, Funza, Madrid, Subachoque y Tenjo en el departamento de Cundinamarca, el tramo común de las alternativas 1A y 1B entre el K0+000 y el K47+601.6 (Cruce del Ferrocarril de la Sabana y la Autopista Cajicá – Zipaquirá), corredor común de las alternativas 1A y 1B continuando por el corredor de la alternativa 1A, entre el K47+ 601.6 y la Terminal Tocancipá.

1.3.5 Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

De acuerdo con la alternativa aprobada por el MAVDT mediante el auto No. 1319 del 18 de julio de 2006, y teniendo en cuenta las siguientes consideraciones, al interior del corredor aprobado por el MAVDT se define el trazado del poliducto y de esta forma proceder a elaborar el EIA (Ver plano EEQ-GMT-IN-X-030- ANEXO 7 PL1_1).

Para el trazado del poliducto, se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- Maximizar el uso de los corredores lineales (especialmente, el vial y el férreo).
- Evitar zonas de cultivos valiosos que requieran de una infraestructura especial (v.gr. cultivos de flores, fresales, champiñones).

	CONTRATO NO. 5202958. CONSULTORÍA PARA LA GERENCIA INTEGRAL DE LOS PROYECTOS A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE LA GERENCIA TÉCNICA DE LA VICEPRESIDENCIA DE TRANSPORTE DE ECOPEPETROL S.A. PARA LOS AÑOS 2007 A 2010, SEGÚN EL PORTAFOLIO APROBADO EN EL 2007	DOCUMENTO N° EEQ-GMT-IN-X-070	 PLANIFICACION REGIONAL Y AMBIENTAL LTDA.
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL POLIDUCTO DE INTERCONEXION ENTRE LAS TERMINALES MANSILLA Y TOCANCIPA	HOJA N° 10 DE 28 REV 1, 01-10-08	

- Evitar zonas socio – ambientales sensibles o críticas, como bosques nativos, áreas de crecimiento urbano de los municipios etc.

1.3.6 Marco Normativo Vigente

La normatividad jurídico - ambiental colombiana en general, se deriva de la Constitución Política de 1991, que estableció los derechos y deberes del Estado y de los particulares frente a los recursos culturales y naturales de la Nación.

En 1993 se expidió la Ley 99, que define los principios de la gestión ambiental del país, crea el Ministerio del Medio Ambiente y organiza el Sistema Nacional Ambiental - SINA. Adicionalmente, crea la Licencia Ambiental como instrumento de gestión y planificación para que desde la etapa inicial se contemplen las medidas de prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de efectos ambientales.

El estudio de impacto ambiental – E.I.A, es el instrumento básico para la toma de decisiones sobre los proyectos, obras o actividades que requieren licencia ambiental de acuerdo con la ley y lo establecido en el Decreto 1220 de 2005.

El E.I.A, debe corresponder en su contenido y profundidad a las características y entorno del proyecto, obra o actividad y se encuentra enmarcado dentro de los lineamientos establecidos en la Resolución No. 1275 de 2006, por la cual se acogen los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (E.I.A) para “Proyectos de Conducción de Fluidos por ductos en el Sector de Hidrocarburos”.

En la Figura 1-3 se encuentra el marco legal ambiental dentro del cual se desarrolla el proyecto en estudio; en la figura 1-4 se presenta un resumen de las principales normas aplicables al uso, aprovechamiento o afectación de los recursos naturales, en el desarrollo del proyecto y la en la figura 1-5, se relaciona el marco normativo vigente considerado para la elaboración del estudio, teniendo en cuenta las comunidades territorialmente asentadas en el área de influencia local, desde la perspectiva de la participación que le confiere la Constitución Nacional, la Ley 99 de 1993, la Ley 70 de 1993, la Ley 21 de 1991 y las demás leyes que aplican en el desarrollo del proyecto.




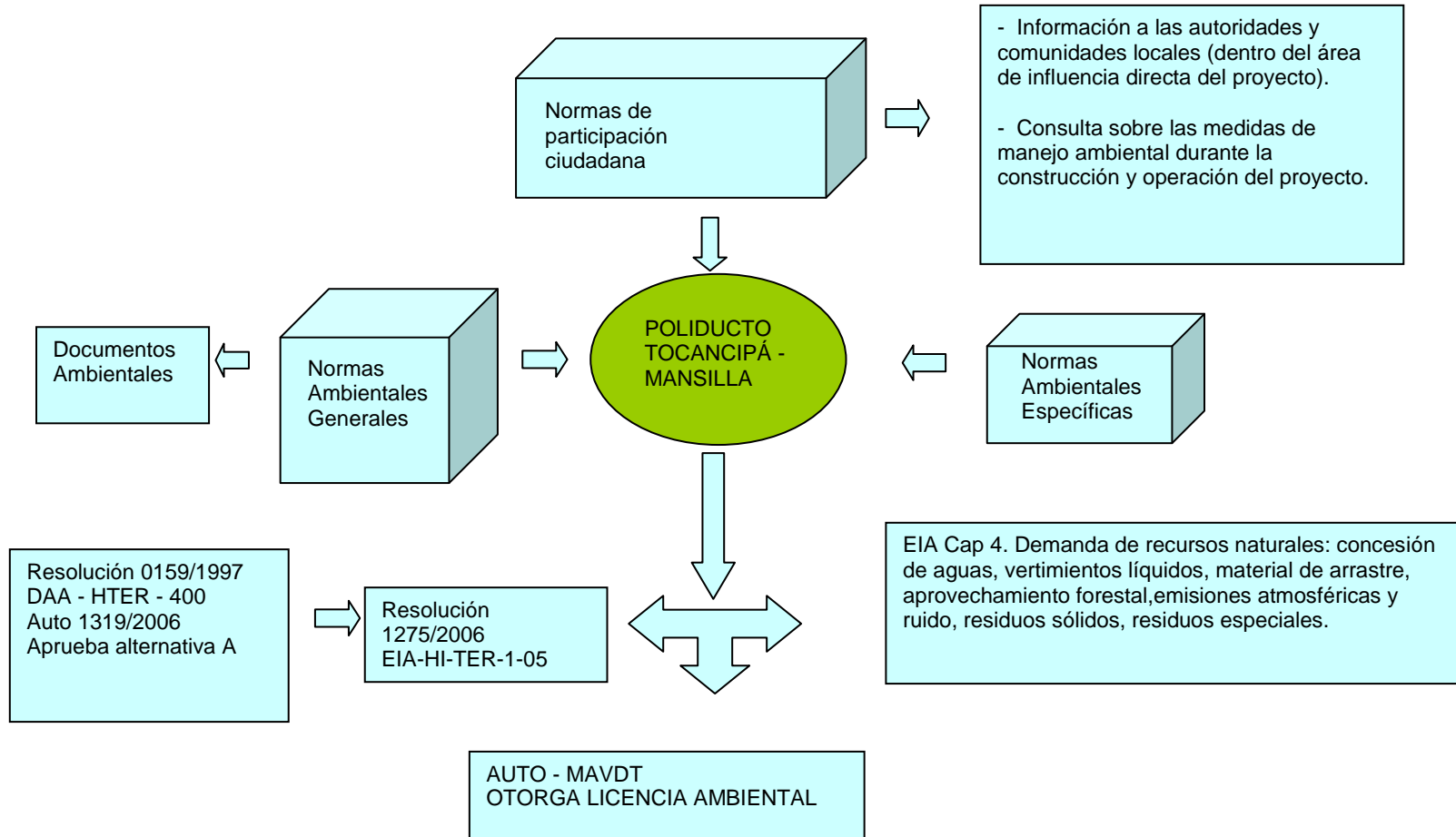
 	CONTRATO NO. 5202958. CONSULTORÍA PARA LA GERENCIA INTEGRAL DE LOS PROYECTOS A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE LA GERENCIA TÉCNICA DE LA VICEPRESIDENCIA DE TRANSPORTE DE ECOPETROL S.A. PARA LOS AÑOS 2007 A 2010, SEGÚN EL PORTAFOLIO APROBADO EN EL 2007	DOCUMENTO N° EEQ-GMT-IN-X-070	 PLANIFICACION REGIONAL Y AMBIENTAL LTDA.
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL POLIDUCTO DE INTERCONEXION ENTRE LAS TERMINALES MANSILLA Y TOCANCIPA	HOJA N° 11 DE 28 REV 1, D1-10-08	

Figura 1.3 Marco Legal Ambiental



Fuente: Adaptación tomada de la Guía Ambiental para el transporte de hidrocarburos por ductos – MMA. (1998). Modificado Geocing Ltda.




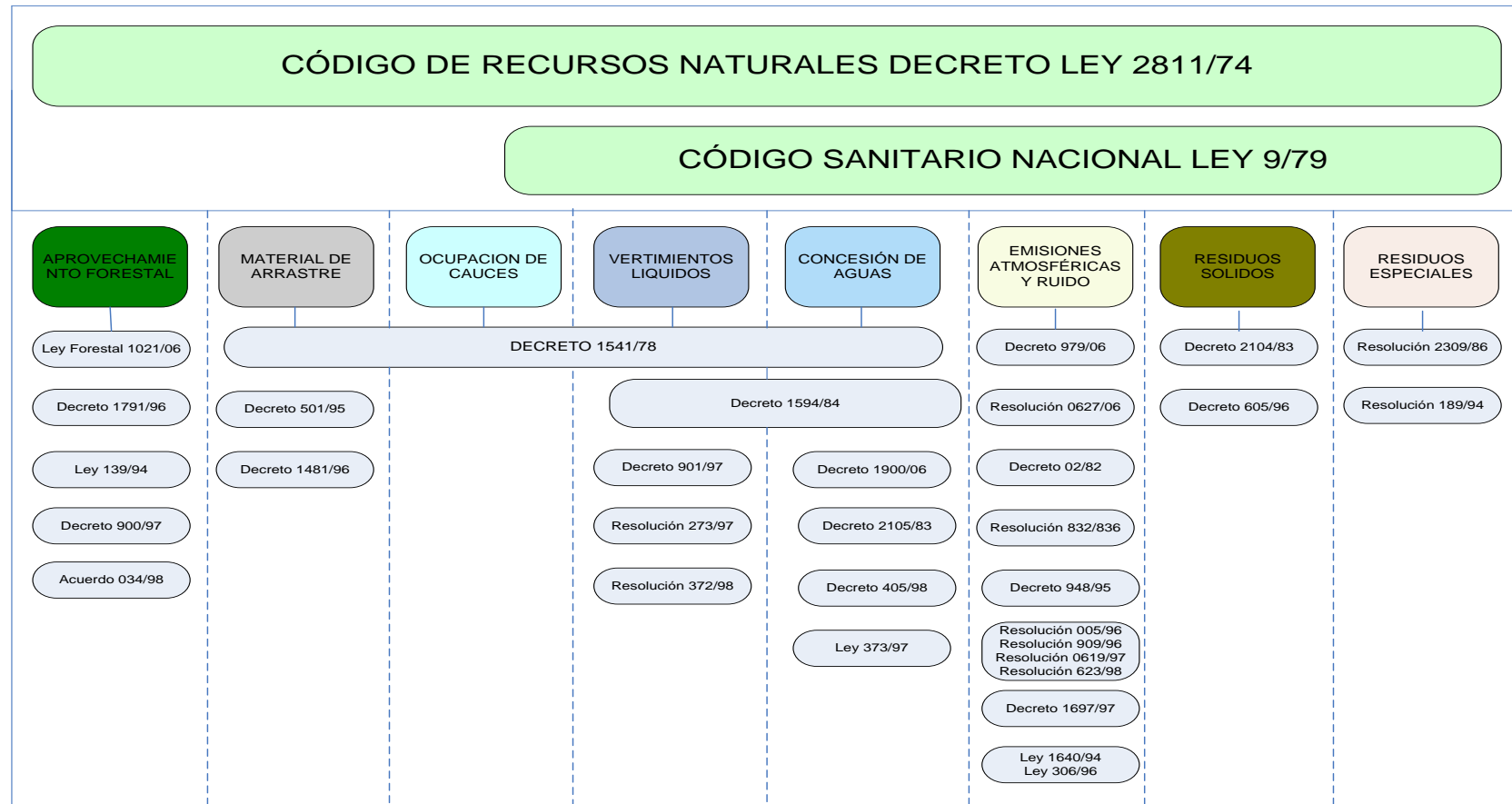
 	CONTRATO NO. 5202958. CONSULTORÍA PARA LA GERENCIA INTEGRAL DE LOS PROYECTOS A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE LA GERENCIA TÉCNICA DE LA VICEPRESIDENCIA DE TRANSPORTE DE ECOPETROL S.A. PARA LOS AÑOS 2007 A 2010, SEGÚN EL PORTAFOLIO APROBADO EN EL 2007	DOCUMENTO N° EEQ-GMT-IN-X-070	 PLANIFICACION REGIONAL Y AMBIENTAL LTDA.
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL POLIDUCTO DE INTERCONEXION ENTRE LAS TERMINALES MANSILLA Y TOCANCIPA	HOJA N° 12 DE 28 REV 1, D1-10-08	

Figura 1.4 Normatividad para el uso, aprovechamiento o afectación de recursos naturales



Fuente: Guía Ambiental para el transporte de hidrocarburos por ductos – MAVDT (1998). La figura original se actualizó con la normatividad vigente.




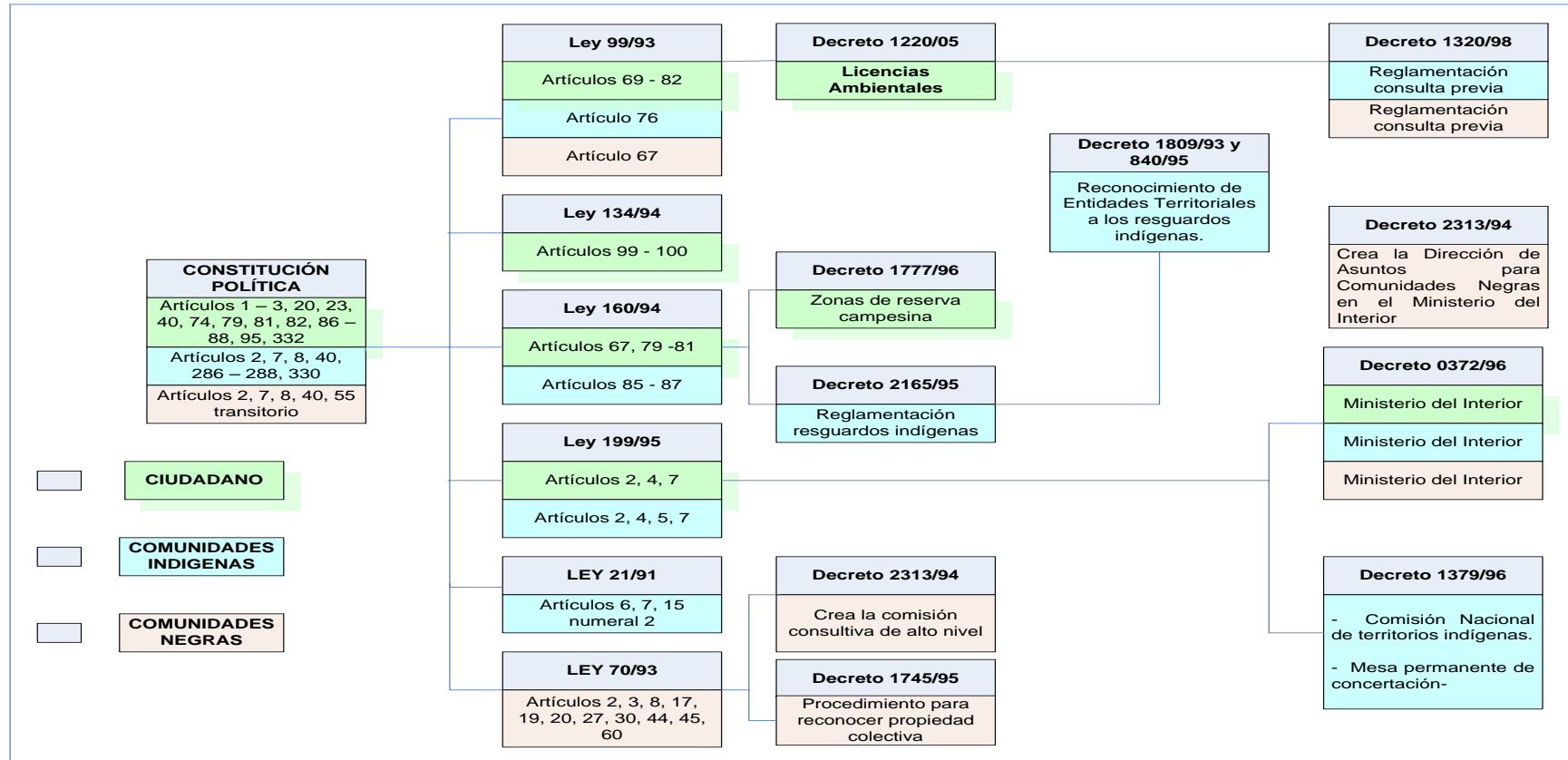



 	CONTRATO NO. 5202958. CONSULTORÍA PARA LA GERENCIA INTEGRAL DE LOS PROYECTOS A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE LA GERENCIA TÉCNICA DE LA VICEPRESIDENCIA DE TRANSPORTE DE ECOPETROL S.A. PARA LOS AÑOS 2007 A 2010, SEGÚN EL PORTAFOLIO APROBADO EN EL 2007	DOCUMENTO N° EEQ-GMT-IN-X-070	 PLANIFICACION REGIONAL Y AMBIENTAL LTDA.
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL POLIDUCTO DE INTERCONEXION ENTRE LAS TERMINALES MANSILLA Y TOCANCIPA	HOJA N° 13 DE 28 REV 1, D1-10-08	

Figura 1.5 Normatividad para la Participación Ciudadana






Fuente: Guía Básica Ambiental para estaciones de Almacenamiento y Bombeo – MAVDT (1999). La figura original se actualizó con la normatividad vigente.

 	CONTRATO NO. 5202958. CONSULTORÍA PARA LA GERENCIA INTEGRAL DE LOS PROYECTOS A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE LA GERENCIA TÉCNICA DE LA VICEPRESIDENCIA DE TRANSPORTE DE ECOPETROL S.A. PARA LOS AÑOS 2007 A 2010, SEGÚN EL PORTAFOLIO APROBADO EN EL 2007	DOCUMENTO N° EEQ-GMT-IN-X-070	 PLANIFICACIÓN REGIONAL Y AMBIENTAL LTDA.
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL POLIDUCTO DE INTERCONEXION ENTRE LAS TERMINALES MANSILLA Y TOCANCIPA	HOJA N° 14 DE 28 REV 1, D1-10-08	

1.4 ALCANCE

Teniendo en cuenta los términos de referencia HI-TER-1-05 (2006) definidos por el MAVDT, para la elaboración de estudio de impacto ambiental de conducción de fluidos productos en el sector hidrocarburos, así como las disposiciones del Auto No. 1319/06 mediante el cual se definió la alternativa para el trazado del poliducto, a continuación se relacionan las consideraciones que hacen parte del presente estudio:

- El Estudio de Impacto Ambiental, se diseña bajo la lógica de optimizar y racionalizar el uso de los recursos naturales y culturales, estableciendo las medidas necesarias para el manejo de los impactos negativos y las requeridas para potencializar y preservar los positivos.
- Presenta una información de las generalidades y métodos constructivos del proyecto, las cuales son acordes con las acciones de manejo plasmadas en las fichas que conforman el PMA.
- Define, con base en la información primaria recopilada tanto en la fase de elaboración del estudio, como en la fase de actualización y complementada con la información secundaria que fue requerida, los resultados presentados en el estudio.
- Identifica y evalúa en forma cualitativa y cuantitativa, los impactos existentes en el área sin proyecto y los impactos potenciales con proyecto teniendo en cuenta los componentes aire, hídrico, edáfico, biótico/paisaje y socioeconómico.
- Establece el grado de afectación frente a la susceptibilidad del medio y define, dentro del Plan de Manejo Ambiental, las actividades necesarias para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos potenciales identificados en la evaluación ambiental. El PMA no corresponde a una estructura rígida, sino que, de acuerdo a los eventos que surgen durante el proceso constructivo, es susceptible de retroalimentación y actualización de acuerdo a las condiciones específicas que puedan generarse durante el desarrollo del proyecto.
- De igual forma establece los riesgos y amenazas potenciales por la construcción del poliducto, establece un plan de seguimiento y monitoreo y define el Plan de Contingencia, con lo cual se desarrollan los medios de control necesarios para hacer el proyecto eficiente ambientalmente.
- Como un aspecto de especial mención e importancia se acredita acercamiento con las comunidades influenciadas por el proyecto de conformidad con los requisitos de Ley, a través de un proceso de socialización del proyecto.

 	CONTRATO NO. 5202958. CONSULTORÍA PARA LA GERENCIA INTEGRAL DE LOS PROYECTOS A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE LA GERENCIA TÉCNICA DE LA VICEPRESIDENCIA DE TRANSPORTE DE ECOPETROL S.A. PARA LOS AÑOS 2007 A 2010, SEGÚN EL PORTAFOLIO APROBADO EN EL 2007	DOCUMENTO N° EEQ-GMT-IN-X-070	 PLANIFICACION REGIONAL Y AMBIENTAL LTDA.
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL POLIDUCTO DE INTERCONEXION ENTRE LAS TERMINALES MANSILLA Y TOCANCIPA	HOJA N° 15 DE 28 REV 1, D1-10-08	

➤ **Recolección y Análisis de información**

En una primera etapa, para cada uno de los elementos ambientales de los diferentes componentes estudiados, tales como geología, geomorfología, geotecnia, suelos, clima, hidrología, usos del agua, vegetación, fauna, sociales y arqueológicos, los integrantes del grupo procedieron a recopilar la información secundaria existente en diferentes entidades gubernamentales y privadas, de nivel central y regional sobre el área de influencia del proyecto.

Se consultaron las siguientes entidades:

- Corporación Autónoma de Cundinamarca - CAR
- Oficinas regionales de la CAR Zipaquirá y Facatativá.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), sede Bogotá, centro de documentación.
- Ministerio del Medio Ambiente, centro de documentación
- Alcaldías Municipales de Facatativa, El Rosal, Subachoque, Tabio, Cajicá, Zipaquirá y Tocancipá.
- Instituto Colombiano de Antropología (ICAN).
- Ministerio del Interior - Dirección de Asuntos Indígenas.
- Departamento Nacional de Estadística (DANE).
- Instituto Nacional de Vías
- Catastro Cundinamarca

Los estudios consultados dentro de los antecedentes del proyecto poliducto entre los terminales de Mansilla y Tocancipá fueron los siguientes:

- Estudio Conceptual de la Interconexión Mansilla – Tocancipá, ITANSUCA Proyectos de Ingeniería Ltda.
- Diagnóstico Ambiental de Alternativas para el trazado del poliducto Mansilla – Tocancipá, Salgado, Meléndez y Asociados Ingenieros Consultores - SMA S.A.
- Estudio de Impacto Ambiental Poliducto Mansilla – Tocancipá, Consorcio Geocing-Signum. 2006

Para los estudios prediales se utilizaron las planchas de catastro Cundinamarca para lo municipios por los cuales cruza el proyecto, basadas principalmente en las planchas cartográficas del IGAC escala 1:10000 (ver Tabla 1.2).




 	CONTRATO NO. 5202958. CONSULTORÍA PARA LA GERENCIA INTEGRAL DE LOS PROYECTOS A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE LA GERENCIA TÉCNICA DE LA VICEPRESIDENCIA DE TRANSPORTE DE ECOPETROL S.A. PARA LOS AÑOS 2007 A 2010, SEGÚN EL PORTAFOLIO APROBADO EN EL 2007	DOCUMENTO N° EEQ-GMT-IN-X-070	 PLANIFICACION REGIONAL Y AMBIENTAL LTDA.
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL POLIDUCTO DE INTERCONEXION ENTRE LAS TERMINALES MANSILLA Y TOCANCIPA	HOJA N° 16 DE 28 REV 1, D1-10-08	


Tabla 1-2 Cartografía consultada y utilizada

NOMBRE	ESCALA	FUENTE
Planchas cartográficas 209, 227 y 228	1:100.000	IGAC
Planchas cartográficas 209-III-C, 209-III-D, 227-I-D, 227-II-A, 227-II-B, 227-II-C y 228-I-A,	1:25.000	IGAC
Planchas prediales 227-II-C-1, 227-II-C-2 y 227-II-C-4	1:10.000	IGAC, Catastro Cundinamarca municipio de Facatativa
Planchas prediales 227-II-A-4, 227-II-B-3, 227-II-C-2	1:10.000	IGAC, Catastro Cundinamarca municipio de El Rosal
Planchas prediales 227-II-B-1, 227-II-B-2, 227-II-B-3	1:10.000	IGAC, catastro Cundinamarca municipio de Subachoque
Planchas prediales 227-II-B-2 y 228-I-A-1.	1:10.000	IGAC, municipio de Tabio
Planchas prediales 228-I-A-1, 209-III-C-3, 209-III-C-4	1:10.000	IGAC, Catastro Cundinamarca municipio de Cajicá
Planchas prediales 209-III-C-2, 209-III-C-4, 209-III-D-3	1:10.000	IGAC, Catastro Cundinamarca Municipio de Zipaquirá
Planchas prediales 209-III-D-3	1:10.000	IGAC, catastro Cundinamarca municipio de Tocancipá

Fuente: Consorcio Geocing-Signum. 2006.

Del análisis de esta información y de su comparación con los requerimientos básicos de los términos de referencia establecidos en la Resolución No. 1275/06 del MAVDT, se identificaron los vacíos existentes, lo que se procedió a subsanar mediante la colección de información primaria necesaria a través de recorridos de campo, prospección, toma de muestras, levantamientos directos, mediciones, censo predial y social, entrevistas y reuniones con los representantes de los diferentes sectores políticos y sociales de los siete municipios involucrados en el estudio del proyecto: Facatativa, El Rosal, Subachoque, Tabio, Cajicá, Zipaquirá y Tocancipá.

La recopilación de la información se realizó por parte de cada uno de los profesionales del grupo de trabajo en forma separada, y se establecieron períodos de trabajo conjunto, principalmente para los componentes biótico y socioeconómico. Con el fin de optimizar los recursos humanos y económicos y lograr el objetivo propuesto, los trabajos de campo se prepararon detalladamente, con base en la información abajo relacionada:

	CONTRATO NO. 5202958. CONSULTORÍA PARA LA GERENCIA INTEGRAL DE LOS PROYECTOS A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE LA GERENCIA TÉCNICA DE LA VICEPRESIDENCIA DE TRANSPORTE DE ECOPETROL S.A. PARA LOS AÑOS 2007 A 2010, SEGÚN EL PORTAFOLIO APROBADO EN EL 2007	DOCUMENTO N° EEQ-GMT-IN-X-070	 PLANIFICACION REGIONAL Y AMBIENTAL LTDA.
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL POLIDUCTO DE INTERCONEXION ENTRE LAS TERMINALES MANSILLA Y TOCANCIPA	HOJA N° 17 DE 28 REV 1, D1-10-08	

- Recolección y preparación de cartografía a escala 1:100.000 y 1:25.000.
- Interpretación de aerofotografías e imágenes de satélite Landsat a diferentes escalas.
- Revisión, clasificación y análisis de información secundaria.
- Preparación de entrevistas a funcionarios (ECOPETROL, Alcaldías Municipales, Empresas de servicios públicos EAAB – Planta Tibitóc, CAR, entre otras entidades)
- Preparación de la presentación del proyecto en cada una de las Alcaldías (Facatativa, El Rosal, Subachoque, Tabio, Cajicá, Zipaquirá y Tocancipá).
- Cartas de presentación.

Previamente a la iniciación de las labores de campo propiamente dichas, el grupo multidisciplinario de profesionales encargado de elaborar el Estudio de Impacto Ambiental, realizó un reconocimiento por el trazado de la alternativa aprobado por el MAVDT, mediante el Auto No. 1319/06, para el poliducto entre los terminales de Mansilla y Tocancipá. Producto de la visita se observaron el estado actual del trazado y su entorno ambiental. En la tabla 1.3 se presenta el grupo de profesionales y empresas que participaron en la actualización del Estudio de Impacto Ambiental.

Las áreas de influencia fueron definidas de manera conjunta por el grupo de profesionales participantes en el estudio ambiental, teniendo en cuenta un Área de influencia Indirecta delimitada por accidentes geográficos, buscando cubrir el área con posible afectación o incidencia por y hacia el proyecto, y un Área Directa, la cual se definió para cada componente, según su susceptibilidad a la afectación directa (áreas más inmediatas a las obras) por el desarrollo de las actividades constructivas.

1.5. Metodología Específica de Trabajo por Componentes

Como una forma operativa eficiente para la caracterización del medio en el cual se desarrolla el proyecto se estableció una división por componentes, los cuales fueron abordados por los diferentes profesionales.

Una vez lograda la caracterización por componentes se realizó la integración para establecer la zonificación ambiental, la que establece la sensibilidad e importancia de cada una de las áreas a intervenir. En la Figura 1-6, se presenta de forma general el proceso de elaboración del EIA con sus principales actividades y productos.

A continuación se presenta de forma sintética la metodología para coleccionar la información primaria de cada uno de los componentes de mayor relevancia.




 	CONTRATO NO. 5202958. CONSULTORÍA PARA LA GERENCIA INTEGRAL DE LOS PROYECTOS A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE LA GERENCIA TÉCNICA DE LA VICEPRESIDENCIA DE TRANSPORTE DE ECOPETROL S.A. PARA LOS AÑOS 2007 A 2010, SEGÚN EL PORTAFOLIO APROBADO EN EL 2007	DOCUMENTO N° EEQ-GMT-IN-X-070	 PLANIFICACION REGIONAL Y AMBIENTAL LTDA.
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL POLIDUCTO DE INTERCONEXION ENTRE LAS TERMINALES MANSILLA Y TOCANCIPA	HOJA N° 18 DE 28 REV 1, D1-10-08	

Tabla 1.3 Relación del grupo de profesionales actualización EIA

NOMBRE	PROFESIÓN	ESPECIALIDAD	EXPERIENCIA (años)	CARGO EN EL PROYECTO
Joaquín Martínez del Río	Lic. En Ciencias M.	Administración y Planificación del Desarrollo Regional	27	Director del proyecto
Juan Carlos Robayo	Geólogo	Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos	15	Profesional responsable del componente físico del proyecto
Fabián Cerón	Ing. Civil	Mgs en Ingeniería Sanitaria y Ambiental Mgs en Recursos Hídricos	17	Profesional responsable del área de hidrología y clima del proyecto
Gloria Tautiva	Trabajadora Social	-	10	Profesional responsable del Medio Socioeconómico
Gloria Sandoval	Ing. Forestal	-	5	Profesional responsable del inventario forestal del proyecto
Mauricio Patiño	Lic. Biología	Maestría en Ciencias-Biología-Genética	7	Profesional en Biología del proyecto
María Carolina Hernández	Ing. Ambiental y Sanitaria	Especialista T. en Seguridad y Prevención de Riesgos	4	Profesional ambiental del proyecto
Abraham Cruz	Ingeniero Geógrafo	-	12	Profesional elaboración Plan de Contingencias
Ibeth Nieves	Trabajadora Social	-	12	Coordinador componente social
Martha Eliana Acevedo Mantilla	Trabajadora Social	-	5	Profesional de apoyo social en campo
Ingrid Rojas	Socióloga	-	1	Profesional de apoyo social en campo
Mayra Melo	Antropóloga	-	1	Profesional de apoyo social en campo
Alberto Corredor Cala	Ingeniero Metalúrgico	Aseguramiento de la calidad en Inglaterra	15	Líder del proyecto ECP
José Miguel Gómez Rojas	Ingeniero Civil	Alta Gerencia	38	Gerente I del proyecto ITANSUCA LTDA.
Alfredo Martínez Delgadillo	Ingeniero Civil	Especialista en Geotecnia	16	Gerente II del proyecto ITANSUCA LTDA.
Oswaldo Barrera Barrera	Ingeniero Geólogo	-	10	Ingeniero Especialista Profesional I
Diana Zuluaga	Trabajadora Social	-	5	Profesional Social
Ana Milena Jiménez	Comunicadora Social	-	6	Profesional 3
Claudia Grosso	Tecnólogo en Higiene y Seguridad Industrial.	HSEQ	6	Inspector HSE
IG Consultores	Empresa responsable de las grabaciones fílmicas de socializaciones del proyecto			
IGL	Empresa responsable que realizó el análisis hidrogeológico de detalle en el cerro Juaiacas			

Fuente: Plare Ltda. 2008 – Itansuca 2008.



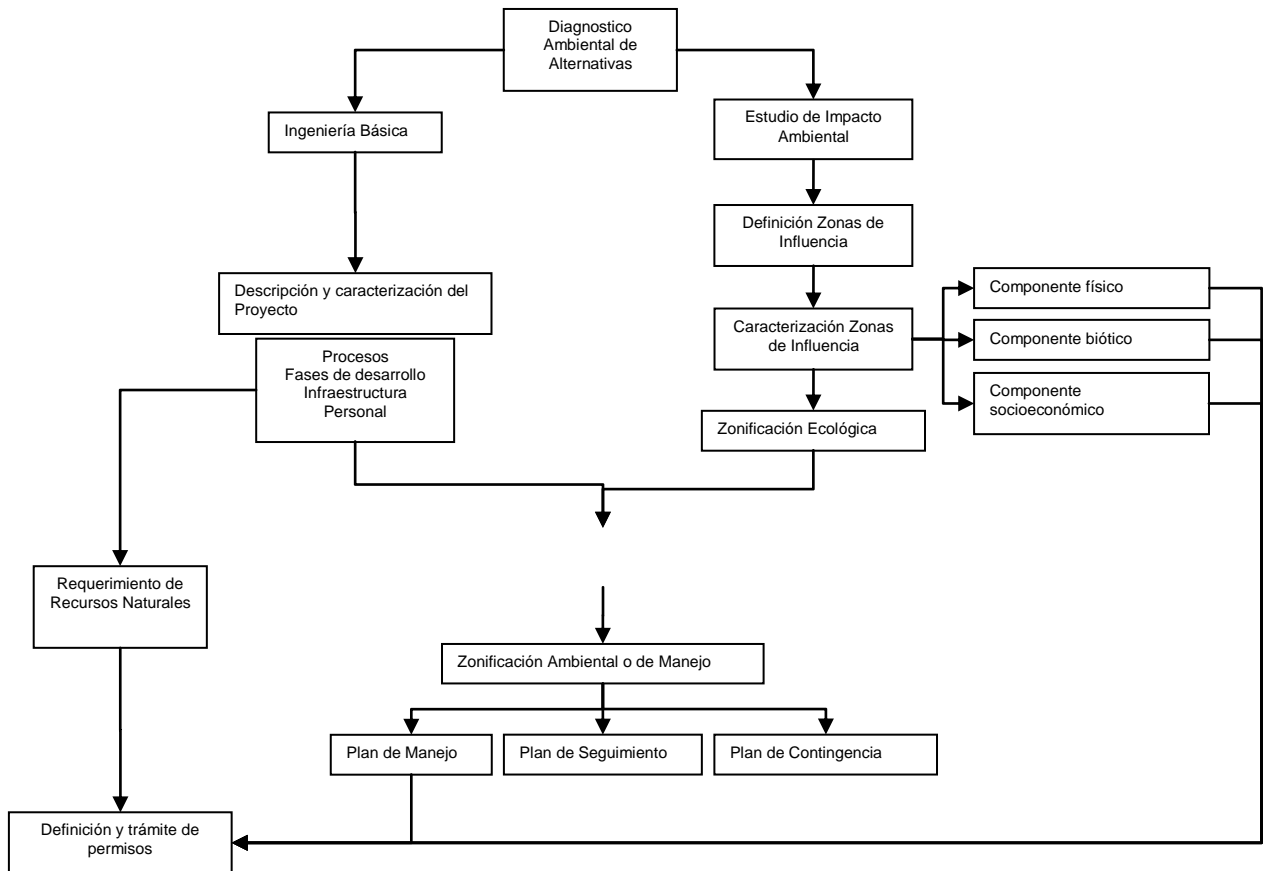
	CONTRATO NO. 5202958. CONSULTORÍA PARA LA GERENCIA INTEGRAL DE LOS PROYECTOS A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE LA GERENCIA TÉCNICA DE LA VICEPRESIDENCIA DE TRANSPORTE DE ECOPETROL S.A. PARA LOS AÑOS 2007 A 2010, SEGÚN EL PORTAFOLIO APROBADO EN EL 2007	DOCUMENTO N° EEQ-GMT-IN-X-070	 PLANIFICACION REGIONAL Y AMBIENTAL LTDA.
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL POLIDUCTO DE INTERCONEXION ENTRE LAS TERMINALES MANSILLA Y TOCANCIPA	HOJA N° 19 DE 28 REV 1, D1-10-08	

Figura 1.6 Proceso de elaboración del Estudio de Impactos Ambientales del Poliducto Mansilla-Tocancipá





Fuente: Consorcio Geocing-Signum. 2006

1.5.1 Componente Geosférico

- **Geología y Geomorfología**

Se realizó una extensa revisión bibliográfica en las diferentes entidades del estado y en bibliotecas particulares, para conocer las condiciones específicas de la región. Como fuente de información básica se contó con el Diagnóstico Ambiental de Alternativas de Salgado & Meléndez, 2005.

La información base se complementó con las observaciones de campo, en cuanto a los materiales presentes a lo largo del corredor analizado, la disposición estructural de los estratos de roca identificados, las características morfológicas de las unidades de relieve diferenciadas y los procesos morfodinámicos actuantes y potenciales.

	CONTRATO NO. 5202958. CONSULTORÍA PARA LA GERENCIA INTEGRAL DE LOS PROYECTOS A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE LA GERENCIA TÉCNICA DE LA VICEPRESIDENCIA DE TRANSPORTE DE ECOPETROL S.A. PARA LOS AÑOS 2007 A 2010, SEGÚN EL PORTAFOLIO APROBADO EN EL 2007	DOCUMENTO N° EEQ-GMT-IN-X-070	 PLANIFICACION REGIONAL Y AMBIENTAL LTDA.
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL POLIDUCTO DE INTERCONEXION ENTRE LAS TERMINALES MANSILLA Y TOCANCIPA	HOJA N° 20 DE 28 REV 1, D1-10-08	

Se sectorizó el corredor del poliducto de acuerdo con las unidades de relieve – montaña y planicie – básicamente, describiendo las características litológicas y estructurales de cada una de éstas y los procesos morfodinámicos detectados.

Se escogió un corredor de 4 Km. de ancho con eje en el trazado de la alternativa IA y I parcialmente de Salgado & Meléndez, en la topografía base (escala 1:25.000), para conformar los mapas de geología y de geomorfología. Estos mapas son básicamente conformados con la cartografía base, complementada con los recorridos de campo efectuados.

- **Geotecnia**

Para la elaboración del informe geotécnico se tuvo en cuenta la sectorización inicial realizada por la firma Salgado Meléndez & Asociados. En dicha sectorización se dividió la línea en 17 tramos, teniendo en cuenta las condiciones topográficas y constructivas de la línea.


Método de trabajo

- Análisis de la información existente.
- Evaluación y análisis de Geología regional y local de la línea.
- Reconocimientos geotécnicos del terreno natural: Cada tramo definido se ha controlado en campo, llevando a cabo observaciones enfocadas hacia la identificación de los tipos de materiales existentes a lo largo del alineamiento.
- Optimización del trazado original en zonas en las que se presentan procesos de inestabilidad y erosión. Igualmente en sectores donde se atraviesan zonas de suelos blandos y alta humedad.
- Enfoque preliminar de las obras de protección geotécnica a lo largo de la línea.
- Diseño definitivo de las obras de protección siguiendo las normas NIO.

1.5.2 Componente Hídrico

- **Hidrología**

Con base en las restituciones aerofotogramétricas del IGAC existentes para la zona, se determinaron las principales características geométricas de las hoyas hidrográficas, las cuales fueron complementadas a través de visitas a campo y estudios ejecutados para realizar la jerarquización de drenajes se empleó el método de caracterización de Horton, quien clasifica los cauces de acuerdo con el número de orden de un río, como una medida de ramificación del cauce principal de una cuenca hidrográfica.

	CONTRATO NO. 5202958. CONSULTORÍA PARA LA GERENCIA INTEGRAL DE LOS PROYECTOS A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE LA GERENCIA TÉCNICA DE LA VICEPRESIDENCIA DE TRANSPORTE DE ECOPETROL S.A. PARA LOS AÑOS 2007 A 2010, SEGÚN EL PORTAFOLIO APROBADO EN EL 2007	DOCUMENTO N° EEQ-GMT-IN-X-070	 PLANIFICACION REGIONAL Y AMBIENTAL LTDA.
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL POLIDUCTO DE INTERCONEXION ENTRE LAS TERMINALES MANSILLA Y TOCANCIPA	HOJA N° 21 DE 28 REV 1, D1-10-08	

El objetivo principal del estudio consiste en la caracterización de los caudales naturales máximos de las corrientes de agua a intervenir con el fin de identificar la profundidad de socavación en el punto de cruce para determinar la profundidad del cruce subfluvial del proyecto.

Como resultado final se dan los órdenes de magnitud de los caudales y se presenta un procedimiento de cálculo que permitirá el ajuste de los resultados a medida que se vaya obteniendo información complementaria.

Para el cálculo de los caudales se realizaron análisis por métodos alternos entre la cuenca, lluvia-escorrentía. Los métodos utilizados para el modelo hidrológico fueron el método racional y el método del Hidrograma Unitario Sintético de la Soil Conservation Service (SCS) para los diferentes periodos de retorno de 10, 25, 50 y 100 años. Para el ajuste del modelo hidrológico de las principales corrientes como son el Río Frío, el Río Subachoque y el río Susagua, se utilizaron las estaciones limnigráficas y limnimétricas relacionadas en la Tabla 1-4.

Tabla 1-4 Estaciones limnigráficas y limnimétricas

CÓDIGO	NOMBRE DE LA ESTACION	CORRIENTE	TIPO
2120735	PUENTE LA VIRGINIA	R. Frío	LG
2120800	PUENTE MANRIQUE	R. Subachoque	LM
2120939	AVE COLOMBIANA	R. Susagua	LM

Fuente: Consorcio Geocing-Signum. 2006. Información tomada de la CAR.




- **Calidad del agua**

El monitoreo de la calidad del agua se realizó en las corrientes de agua permanentes y de mayor caudal del corredor del poliducto Mansilla - Tocancipá, con el objeto de establecer los niveles existentes de los parámetros de calidad que servirán como indicadores de los efectos del proyecto sobre los cuerpos de agua. El sitio de monitoreo correspondió al lugar donde se espera se presente el impacto, es decir donde cruza el alineamiento del trazado del poliducto. Las fuentes caracterizadas fueron: Río Subachoque, Quebrada Hierbabuena, Río Neusa, Río Frío y Quebrada La Fuente.

- **Calidad Físicoquímica – Bacteriológica**

Los parámetros a medir se determinaron básicamente con base en lo solicitado en los términos de referencia genéricos del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, establecidos mediante la Resolución No. 1275 de 2006, por la cual se acogen los términos de referencia para la elaboración de Estudio de Impacto Ambiental para los proyectos de conducción de fluidos por ductos en el sector de hidrocarburos.

Los parámetros analizados fueron:

 	CONTRATO NO. 5202958. CONSULTORÍA PARA LA GERENCIA INTEGRAL DE LOS PROYECTOS A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE LA GERENCIA TÉCNICA DE LA VICEPRESIDENCIA DE TRANSPORTE DE ECOPETROL S.A. PARA LOS AÑOS 2007 A 2010, SEGÚN EL PORTAFOLIO APROBADO EN EL 2007	DOCUMENTO N° EEQ-GMT-IN-X-070	 PLANIFICACION REGIONAL Y AMBIENTAL LTDA.
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL POLIDUCTO DE INTERCONEXION ENTRE LAS TERMINALES MANSILLA Y TOCANCIPA	HOJA N° 22 DE 28 REV 1, D1-10-08	

- Caracterización física: temperatura, sólidos suspendidos, sedimentables y sólidos totales, conductividad eléctrica, pH y turbidez.
- Caracterización química: oxígeno disuelto (OD), demanda química de oxígeno (DQO), demanda biológica de oxígeno (DBO₅), bicarbonatos, cloruros (Cl⁻), sulfatos (SO₄⁼), nitritos, nitratos, nitrógeno amoniacal, hierro, calcio, magnesio, sodio, fósforo orgánico e inorgánico, fosfatos, potasio, metales pesados, sustancias activas al azul de metileno (SAAM), grasas y aceites, fenoles, hidrocarburos totales, alcalinidad y acidez.
- Caracterización bacteriológica: coliformes totales y fecales.

▪ Muestreo

El muestreo se realizó siguiendo el protocolo dado por el laboratorio ANALQUIM LTDA. Las muestras fueron tomadas por profesionales del Consorcio Geocing – Signum, responsables de la custodia desde la toma, preservación, refrigeración, codificación, embalaje y transporte hasta la recepción en el laboratorio, para su posterior registro y análisis.

En campo se midieron pH (unidades), OD (mg/L) y Temperatura (°C).



▪ Análisis de las muestras

Al llegar al laboratorio las muestras fueron registradas para el análisis inmediato de las mismas; siguiendo las recomendaciones del “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”.

▪ Análisis de los resultados

Se evaluaron los resultados obtenidos conforme a los criterios establecidos en el Decreto 1594/84, considerando los usos relacionados con el área tributaria a la fuente en evaluación. Los valores de DBO₅ se compararon con la clasificación propuesta por Nisbet y Verneaux (1992), en la cual determinan la cantidad de materia orgánica presente. Para fósforo total, se aplicó el índice de contaminación ICOTRO (Ramírez y Viña, 1998). La calidad bacteriológica del agua se determinó utilizando los criterios de la OMS (1978).

Las concentraciones de los parámetros analizados se tabularon y ordenaron para su interpretación. Adicional al monitoreo efectuado se tomó como base los muestreos efectuados por el Laboratorio Ambiental de la CAR, dentro del programa corporativo de tasas retributivas y Río Bogotá, al respecto se tomaron como referencia seis (6) puntos de muestreo de agua, ubicados dentro del área de influencia del proyecto.

	CONTRATO NO. 5202958. CONSULTORÍA PARA LA GERENCIA INTEGRAL DE LOS PROYECTOS A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE LA GERENCIA TÉCNICA DE LA VICEPRESIDENCIA DE TRANSPORTE DE ECOPETROL S.A. PARA LOS AÑOS 2007 A 2010, SEGÚN EL PORTAFOLIO APROBADO EN EL 2007	DOCUMENTO N° EEQ-GMT-IN-X-070	 PLANIFICACION REGIONAL Y AMBIENTAL LTDA.
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL POLIDUCTO DE INTERCONEXION ENTRE LAS TERMINALES MANSILLA Y TOCANCIPA	HOJA N° 23 DE 28 REV 1, D1-10-08	

- **Monitoreo de comunidades hidrobiológicas de los cuerpos de agua.**

Con base en observaciones de campo, el comportamiento hídrico y referencias de habitantes de la región, se determinó los cuerpos hídricos con mayor probabilidad y representación de comunidades hidrobiológicas, para ser muestreados. Los cuerpos de agua determinados fueron: Quebrada La Hierbabuena, Río Subachoque, Río Frío, Río Neusa y Quebrada La Fuente. Las muestras fueron enviadas para su respectivo análisis en los laboratorios de HIDROANALISIS LTDA., en Bogotá, D. C.

La toma de muestras se realizó siguiendo el protocolo para toma de muestras hidrobiológicas dado por el laboratorio.

Con base en referencias bibliográficas se determinó el papel bioindicador de los organismos encontrados en las muestras analizadas. Este papel indicador señala el comportamiento trófico del sistema, el cual es comparado con los resultados tróficos indicados por la calidad del agua, definiendo así el comportamiento del sistema.

- **Usos del agua**



Teniendo en cuenta los diferentes usos de las aguas, los resultados se compararon con la normatividad ambiental aplicable vigente (decreto 1.594/84 Usos del agua y decreto 475/98 - consumo humano y doméstico), definiendo así si el uso actual de las aguas de la zona está acorde con su estado trófico.

Durante el muestreo de cada cuerpo de agua, se estimó su caudal con base en un aforo aproximado midiendo el ancho del espejo de agua y su profundidad media, para quebradas de bajo caudal y se estimó para los ríos donde estas mediciones se dificultaban por su ancho y profundidad. Posteriormente, los caudales se compararon con los caudales medios determinados en el estudio hidrológico. Igualmente con las concentraciones encontradas y sus caudales promedios medios y promedios mínimos, se determinan los cuerpos hídricos de los cuales se puede obtener el agua para las actividades de construcción del proyecto.

1.5.3. Componente Atmosférico

- **Clima**

Los análisis climatológicos realizados tienen por objeto definir las principales características climáticas de la zona, a nivel mensual multianual, tales como precipitación, nubosidad, temperatura del aire, humedad relativa, velocidad del viento, brillo solar, evaporación, tensión de vapor y punto de rocío, como base de los estudios ambientales por un lado, y para suministrar información al Contratista de las obras sobre las condiciones climáticas que puede hallar en la zona del proyecto que le servirán para la planificación de las actividades de construcción.

	CONTRATO NO. 5202958. CONSULTORÍA PARA LA GERENCIA INTEGRAL DE LOS PROYECTOS A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE LA GERENCIA TÉCNICA DE LA VICEPRESIDENCIA DE TRANSPORTE DE ECOPETROL S.A. PARA LOS AÑOS 2007 A 2010, SEGÚN EL PORTAFOLIO APROBADO EN EL 2007	DOCUMENTO N° EEQ-GMT-IN-X-070	 PLANIFICACION REGIONAL Y AMBIENTAL LTDA.
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL POLIDUCTO DE INTERCONEXION ENTRE LAS TERMINALES MANSILLA Y TOCANCIPA	HOJA N° 24 DE 28 REV 1, D1-10-08	

Adicionalmente, se utilizan como entrada para el cálculo de los caudales medios y extremos para las diferentes corrientes de agua importantes que cruzarán la línea del poliducto, esto con el fin de diseñar las estructuras de drenaje necesarias para el manejo de aguas de escorrentía.

- **Calidad del Aire**

El análisis de la calidad del aire en el área de interés esta basado en los estudios realizados por la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, mediante la red de monitoreo de la calidad del aire de dicha entidad, la cual esta compuesta por once (11) estaciones distribuidas en las principales zonas industriales y urbanas de su jurisdicción, tomando la información proveniente de tres estaciones de monitoreo (Tocancipá, Cajicá y Zipaquirá).

Dentro del análisis se consideró el estudio del comportamiento de cuatro contaminantes: Material particulado menor a diez micras (PM10), Partículas suspendidas totales (TSP), Óxidos de nitrógeno (medidos como NO_x) y Óxidos de azufre (medidos como SO₂). Los resultados se compararon con la normatividad ambiental en materia de aire y de acuerdo con el análisis efectuado, se definió el estado de la calidad del aire en el área de estudio.

- **Ruido**

En la zona de influencia se encontró un estudio sobre ruido, realizado para la CAR, en desarrollo del contrato No. 708/2005, el cual fue elaborado por Laboratorio Daphnia. El mencionado estudio realizó un inventario de fuentes fijas generadoras de ruido en varios municipios entre ellos Zipaquirá, en donde fueron muestreados 10 puntos representativos en horario diurno y nocturno.



Tomando como base el estudio de Laboratorio Daphnia, se trabajo con los diez (10) puntos muestreados en Zipaquirá, utilizando el promedio de los datos en horario diurno (7:01 a.m. - 9:00 p.m.) y en horario nocturno (9:01 p.m. a las 7:00 a.m.), con el objeto de establecer el comportamiento actual en materia de ruido.

1.5.4. Componente Biótico

- **Flora**

Para la caracterización del componente forestal se realizó la recopilación de información secundaria encontrada en las entidades presentes en el área del proyecto. Además utilizando la clasificación de formaciones vegetales hecha por Holdridge se identificaron las zonas de vida correspondientes.

Una vez caracterizada la vegetación y habiéndose determinado las condiciones de desarrollo de cada formación vegetal, se procedió al levantamiento de información al 100% de los individuos arbóreos y arbustivos localizados dentro del corredor del trazado del poliducto proyectado. El análisis de la información de campo permitió establecer tanto los aspectos cualitativos como

	CONTRATO NO. 5202958. CONSULTORÍA PARA LA GERENCIA INTEGRAL DE LOS PROYECTOS A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE LA GERENCIA TÉCNICA DE LA VICEPRESIDENCIA DE TRANSPORTE DE ECOPETROL S.A. PARA LOS AÑOS 2007 A 2010, SEGÚN EL PORTAFOLIO APROBADO EN EL 2007	DOCUMENTO N° EEQ-GMT-IN-X-070	 PLANIFICACION REGIONAL Y AMBIENTAL LTDA.
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL POLIDUCTO DE INTERCONEXION ENTRE LAS TERMINALES MANSILLA Y TOCANCIPA	HOJA N° 25 DE 28 REV 1, D1-10-08	

composición florística, fisonomía y estructura espacial de la vegetación, como los aspectos cuantitativos de dominancia, abundancia y densidad.

Con el propósito de evaluar el volumen de madera a remover se tomaron las siguientes medidas a cada uno de los individuos inventariados:

- Identificación de la especie
- Altura total
- Diámetro a la altura del pecho (DAP)

• Fauna

Con base en las características del proyecto y los ecosistemas presentes en la zona, se realizaron observaciones de fauna a lo largo del corredor de trazado del poliducto, desde Mansilla hasta Tocancipá. Se realizaron caminatas relacionando las especies observadas, al igual que las referenciadas por habitantes de la zona, los cuales señalaban la presencia y/o ausencia de especies reportadas con anterioridad o que no habían sido reportadas para el área.



Con el comportamiento de las especies y los reportes de las listas rojas (listas de especies en peligro o amenazadas) se determinan las medidas de manejo ambiental necesarias, para la protección de éste componente.

1.5.5 Componente Socioeconómico

Se realizó reconocimiento físico – geográfico de las áreas de influencia del proyecto , luego se realizó el proceso de recopilación de información primaria y secundaria a través de visitas a los diferentes municipios, entrevistas con alcaldes municipales, secretarios de despacho, habitantes de las veredas del área de influencia directa, revisión de documentos y estudios realizados por diferentes entidades.

Con base en la Información relacionada con el Estudio de Impacto Ambiental-EIA del Proyecto Interconexión Poliducto Mansilla-Tocancipá, se identificaron los insumos de información requeridos para llevar a cabo un proceso de planificación inicial de la socialización. Los documentos insumo fueron la línea base social, la base de datos de predios, la cartografía con ubicación puntos GPS del trazado del poliducto y documento de descripción del proyecto. Igualmente se previó un espacio de tiempo para la preparación de los instrumentos de socialización según la metodología propuesta: diseño del taller, definición de ecojuegos, diseño de la presentación en video beam, diseño e impresión de los plegables, diseño de filmación, cartas y formatos requeridos e instrumentos para el proceso de seguimiento.

Como parte del proceso de información a la comunidad y las autoridades se llevaron a cabo una serie de reuniones, acercamientos y presentaciones del proyecto a las autoridades civiles (Alcaldes) de los municipios del área de estudio, las Juntas de Acción Comunal de las veredas involucradas en el proyecto y de los propietarios por donde atraviesa el poliducto.

	CONTRATO NO. 5202958. CONSULTORÍA PARA LA GERENCIA INTEGRAL DE LOS PROYECTOS A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE LA GERENCIA TÉCNICA DE LA VICEPRESIDENCIA DE TRANSPORTE DE ECOPETROL S.A. PARA LOS AÑOS 2007 A 2010, SEGÚN EL PORTAFOLIO APROBADO EN EL 2007	DOCUMENTO N° EEQ-GMT-IN-X-070	
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL POLIDUCTO DE INTERCONEXION ENTRE LAS TERMINALES MANSILLA Y TOCANCIPA	HOJA N° 26 DE 28 REV 1, D1-10-08	

Se socializaron noventa (90) predios sobre el derecho de vía, en veinte y un veredas (21) de los siete municipios de área de influencia indirecta del poliducto. Las veredas con mayor socialización en predios son el Centro y Salitre Medio en el Municipio de Tabio (11 predios), Portachuelo en Zipaquirá (12 predios). En Tabio, los predios corresponden a población rural concentrada y con uso agropecuario; los predios de Portachuelo corresponden a población rural dispersa, con uso pecuario y uso agroindustrial (empresa de flores).

Igualmente, se llevó a cabo procesos de información sobre el proyecto y concertación con la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá-EAAB, en la planta de Tibitoc; dentro de las conclusiones está que se va a crear un protocolo de comunicación entre Ecopetrol S.A. y Tibitoc para el manejo de eventuales contingencias.

De igual modo, se realizó una presentación del estudio a los funcionarios de la CAR sede Zipaquirá, en tanto que a las presentaciones realizadas a los alcaldes de Facatativá y Subachoque asistieron funcionarios de la CAR sede Facatativá.

Debe señalarse que la labor de divulgación y socialización en los tres niveles de resolución trabajados (municipal, veredal y predial) fue un éxito, ya que en términos generales, se reconoció la importancia de la ejecución del proyecto; como parte de la labor, en algunas ocasiones se efectuaron realineamientos puntuales del trazado (de algunos metros), la mayoría de las veces al interior del mismo predio. La única excepción lo constituyó la vereda de Canica Alta (Subachoque), en donde presentaron oposición al proyecto aduciendo la sensibilidad de los nacedores existentes; para ello, se realizó un análisis hidrogeológico detallado en el área de la vereda (cerro Juaiacas) que diera cuenta de la localización de los nacedores y una evaluación de las distintas alternativas tecnológicas para la construcción del poliducto; como conclusión, se estableció que la colocación de la tubería sobre la berma de la carretera pavimentada no afecta a los nacedores de la zona.




1.5.6. Laboratorios Utilizados

Para la ejecución de los trabajos se contó con laboratorios debidamente reconocidos a nivel nacional; los cuales se relacionan a continuación:

- Análisis de aguas. ANALQUIM LTDA, que es un laboratorio que está acreditado ante el IDEAM según Resolución No. 0039 de marzo 13 de 2006, bajo la Norma Técnica Colombiana NTC-ISO-IEC 17025 (Requisitos Generales de Competencia de Laboratorios de Ensayo y Calibración).
- Análisis Hidrobiológicos. HIDROANALISIS LTDA.

- **Equipo y material necesario**

- Planos de trazado inicial de la alternativa aprobada por el MAVDT.
- Planchas a escalas 1:100.000, 1:25.000 y 1:10.000.
- Cámaras fotográficas.

 	CONTRATO NO. 5202958. CONSULTORÍA PARA LA GERENCIA INTEGRAL DE LOS PROYECTOS A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE LA GERENCIA TÉCNICA DE LA VICEPRESIDENCIA DE TRANSPORTE DE ECOPETROL S.A. PARA LOS AÑOS 2007 A 2010, SEGÚN EL PORTAFOLIO APROBADO EN EL 2007	DOCUMENTO N° EEQ-GMT-IN-X-070	 PLANIFICACION REGIONAL Y AMBIENTAL LTDA.
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL POLIDUCTO DE INTERCONEXION ENTRE LAS TERMINALES MANSILLA Y TOCANCIPA	HOJA N° 27 DE 28 REV 1, D1-10-08	

- GPS
- Herramienta menor para excavación de apiques.
- Barrenos manuales en las perforaciones.
- Penetrómetro y veleta de campo para medición de resistencia al corte de los materiales.
- Altimetro Sunoh Alti Meter Mod. 7.030.
- Neveras portátiles.
- Cronómetro.
- Frascos para muestras y reactivos.
- Bolas de icopor y cintas y bolsas plásticas.
- Vehículos.
- Pintura.
- Fibra.
- Marquillas en aluminio.
- Estacas de madera.
- Barreno.

1.5.7 Otras Actividades

Además de los componentes anteriores, se involucraron las siguientes actividades:




- Análisis hidrogeológico en el cerro Juaica, a través de la empresa IGL, quienes realizaron además un inventario minucioso de los nacederos localizados en la microregión; el objetivo fue la de establecer los posibles efectos que la construcción del poliducto podría causar sobre los caudales de los manantiales existentes.
- Filmación de los talleres realizados ante las alcaldías y veredas, labor que fue adelantada por IG Consultores

1.5.8. Fechas Durante las cuales se Llevaron a Cabo los Muestreos para cada Componente

A continuación se presenta en la **Tabla 1.5** la relación de fechas durante las cuales se realizaron los muestreos y reconocimientos de campo para cada componente. Para este componente se realizaron varias visitas en los meses de octubre – noviembre de 2006.

Tabla 1.5 Fechas de Muestreos

COMPONENTE	OBJETIVO	FECHA
Geología y Geomorfología	Reconocimiento general	Octubre 2006 y Agosto 2008
	Reconocimiento de unidades y estructuras	Octubre y Noviembre 2006, y y Agosto 2008
Geotecnia	Reconocimiento geotécnico inicial	Noviembre 2006 y Julio y Agosto 2008
	Exploración del subsuelo	Noviembre a Diciembre 2006

 	CONTRATO NO. 5202958. CONSULTORÍA PARA LA GERENCIA INTEGRAL DE LOS PROYECTOS A CARGO DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE LA GERENCIA TÉCNICA DE LA VICEPRESIDENCIA DE TRANSPORTE DE ECOPETROL S.A. PARA LOS AÑOS 2007 A 2010, SEGÚN EL PORTAFOLIO APROBADO EN EL 2007	DOCUMENTO N° EEQ-GMT-IN-X-070	 PLANIFICACION REGIONAL Y AMBIENTAL LTDA.
	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL POLIDUCTO DE INTERCONEXION ENTRE LAS TERMINALES MANSILLA Y TOCANCIPA	HOJA N° 28 DE 28 REV 1, D1-10-08	

Hidrología	Reconocimientos detallados de campo		Octubre 2006 y Agosto 2008
	Calidad del agua	Identificación de fuentes	Octubre y noviembre de 2006, y Agosto 2008
		Muestreo fisicoquímico y bacteriológico	Noviembre 2006
		Hidrobiológico	Noviembre 2006
Flora	Inventario forestal	Noviembre 2006 y Julio y Agosto 2008	
Fauna	Reconocimiento de campo y levantamiento de información	Octubre y noviembre de 2006, y Agosto y Septiembre 2008	
Socioeconómico	Recopilación de información y socialización del proyecto	Julio a Septiembre 2008	

Fuente: Consorcio Geocing–Signum, 2006 y PLARE 2008