	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAF113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 1 de 8

16

FECHA	Miércoles, 8 de diciembre de 2020
--------------	-----------------------------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Ciudad

UNIDAD REGIONAL	Seccional Girardot
------------------------	--------------------

TIPO DE DOCUMENTO	Trabajo de grado
--------------------------	------------------

FACULTAD	Ciencias Agropecuarias
-----------------	------------------------

NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
---	----------


PROGRAMA ACADÉMICO	Ingeniería Ambiental
---------------------------	----------------------

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
Andrade Patiño	Maria José	1.070.627.906
Valdés Martínez	Nina Tatiana	1.069.179.177

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAF113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PÁGINA: 2 de 8

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
Mesa Baquero	Diego Alejandro

TÍTULO DEL DOCUMENTO
<p style="text-align: center;">GEORREFERENCIACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS DE NUEVAS RUTAS DE TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA DE SETIP INGENIERÍA SA ANTE LA ENTIDAD CORPORINOQUIA</p>

SUBTÍTULO (Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)


TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía
INGENIERA AMBIENTAL

AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO	NÚMERO DE PÁGINAS
18 / 08 / 2020	24 Pág.

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)	
ESPAÑOL	INGLÉS
1. Georreferenciación	Georeferencing
2. Rutas de transporte de hidrocarburos	Hydrocarbon transport routes

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAF113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 3 de 8

3.	Plan de contingencia	Contingency plan
4.	Crudo y Nafta	Crude oil and naphtha
5.	Georreferenciación de rutas	Route georeferencing
6.	QGis y ArcGis	QGis and ArcGis

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS


(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

El principal objetivo del proyecto fue la prestación del servicio a la entidad Setip Ingeniería SA de la ciudad de Bogotá, en la cual el proyecto se basó en la georreferenciación de 24 nuevas rutas de transporte de hidrocarburos e identificación los puntos críticos observados en la trayectoria de estas, para actualizar el plan de contingencia de la entidad y dar funcionamiento a la rutas. De acuerdo a esto, el desarrollo del proyecto se realizó bajo el cumplimiento a lo establecido por la Ley en la Resolución 1209 de 2018 respecto a planes de contingencia, y una vez realizada la georreferenciación de las rutas es dada a Corporinoquia para legalizar su funcionamiento. El desarrollo de la metodología del proyecto incluye la utilización de los programa de ArcGis, QGis y Google Earth en apoyo con el Diplomado en Sistemas de Información Geográfica, para ejecución de los mapas temáticos de las rutas de transporte de hidrocarburos, específicamente Cruda y Nafta.

Los resultados obtenidos del proyecto se presentan en la realización de 10 mapas temáticos de las diferentes rutas de transporte, demostrando el trayecto de la ruta (Zona de carga y descarga), zonas de intervención (Áreas productivas, de conservación, de protección legal, prioritarias, zonas urbana y centro poblados) y los puntos críticos, los cuales se establecieron los siguientes: Establecimientos Educativos, Hospitales, Hoteles, Peajes, Puentes, Bomberos y Estaciones de servicio.


ABSTRACT

The main objective of the project was to provide the service to the entity Setip Ingeniería SA in the city of Bogotá, in which the project was based on the georeferencing of 24 new hydrocarbon transport routes and identification of the critical points observed in the trajectory of these, to update the contingency plan of the entity and give operation to the routes. According to this, the development of the project was carried out in compliance with the provisions of the Law in Resolution 1209 of 2018 regarding contingency plans, and once the georeferencing of the routes is carried out, it is given to Corporinoquia to legalize

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAF113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 4 de 8

its operation. The development of the project methodology includes the use of the ArcGis, QGis and Google Earth programs in support of the Diploma in Geographic Information Systems, for the execution of thematic maps of the hydrocarbon transport routes, specifically Crude and Naphtha.

The results obtained from the project are presented in the realization of 10 thematic maps of the different transport routes, demonstrating the route of the route (Loading and unloading zone), intervention zones (productive, conservation, legal protection, priority areas , urban areas and populated centers) and critical points, which were established the following: Educational Establishments, Hospitals, Hotels, Tolls, Bridges, Fire Bridges and Service Stations.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAF113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 5 de 8

AUTORIZACION DE PUBLICACIÓN


Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son: Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAF113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 6 de 8

contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún Caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.


De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado. **SI ___ NO X**.

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.


	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAF113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 7 de 8

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).
- b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.
- c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) producto de mi (nuestra) plena autoría, de mi (nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy (somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.
- e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.
- f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.
- g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
Teléfono (091) 8281483 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAF113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 8 de 8

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el “Manual del Repositorio Institucional AAAM003”

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.




Nota:

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. PerezJuan2017.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. GEORREFERENCIACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS DE NUEVAS RUTAS DE TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS PARA EL PLAN DE CONTINGENCIA DE SETIP INGENIERÍA SA ANTE LA ENTIDAD CORPORINOQUIA.pdf	Texto
2.	
3.	
4.	

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AA AF113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16 PAGINA: 1 de 1

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafo)
ANDRADE PATIÑO MARIA JOSÉ	MARIA JOSÉ ANDRADE
VALDÉS MARTÍNEZ NINA TATIANA	Nina Valdés

21.1-51.20

Presentado por: Estudiantes de X Semestre- Seccional Girardot.

NINA TATIANA VALDES MARTINEZ

MARIA JOSE ANDRADE PATIÑO

Avalado por: Setip Ingeniería SA

SANDRA MILENA CESPEDES TORRES- Gerente HSEQ

JULIE MARCELA MORENO- Gestoría Calidad & Ambiente

1. TÍTULO

Georreferenciación e identificación de puntos críticos de nuevas rutas de transporte de hidrocarburos para el plan de contingencia de Setip Ingeniería SA ante la entidad Corporinoquia.

2. INTRODUCCIÓN

El Plan de Contingencias es el Instrumento que permite a SETIP INGENIERIA S.A. establecer un conjunto de normas y estrategias para dar una respuesta eficaz e inmediata a un llamado de emergencia que se presente durante el proceso de manejo y transporte de hidrocarburo y/o alguno de sus derivados, define también estrategias, medidas, procedimientos, responsabilidades, recursos, grupos de apoyo, información y demás actividades necesarias para dar respuesta oportuna a una contingencia en los diferentes escenarios posibles que se pueden presentar tales como: derrames, incendios, explosiones, choques simples, volcamientos con y sin derrame, lesiones en personas,

entre otros, alineados con la legislación nacional vigente y teniendo como objetivo la mitigación del impacto, control de las situaciones y recuperación de las áreas afectadas y afectados de estos escenarios de riesgo permitiendo afianzar y fortalecer las operaciones de respuesta preestablecidas en el país.

Como primer paso para la realización del Plan de Contingencia, es necesario actualizar la cartografía existente para el área de influencia y sus alrededores, con el uso de las fotografías aéreas más recientes disponibles y la comprobación de campo. Se debe hacer énfasis en el sistema de drenaje, en la red vial y en el desarrollo urbano y rural. Sobre los mapas actualizados se determinan las cuencas hidrográficas de las diferentes corrientes de agua, así como los límites municipales y departamentales.

La identificación de los puntos críticos le permite al plan de contingencia establecer las zonas de riesgo del proyecto que corresponden a aquellos sitios donde la probabilidad de ocurrencia de un accidente puede ser alta; se deben definir teniendo en cuenta tres grupos de factores básicos, a saber: Los factores operativos que se relacionan con los sitios donde existe la intervención humana en la manipulación de la infraestructura del proyecto, o con fallas técnicas de los equipos o de sus partes. Los factores ambientales que corresponden a todas aquellas características del medio físico que incrementen la probabilidad de ocurrencia de un accidente. Los factores externos que tienen que ver con aquellas actividades que en forma intencional o accidental, terminan generando una contingencia.

El desarrollo de la metodología incluye diferentes plataformas algunas fueron ArcGis, QGis y Google Earth en apoyo con el Diplomado en Sistemas de Información Geográfica, la participación en el mismo nos permite realizar una trazabilidad más específica en cuanto a conocimientos y experticia, con ello los datos y resultados obtenidos son más exactos para la empresa Setip Ingeniería SA. Por lo tanto al momento en que la corporación autónoma regional de Orinoquia analice y estudie dichos mapas, las medidas a mejorar serán menores o mínimas y el radicado de aprobación será obtenido por la empresa lo antes posible para iniciar operación de las rutas pendientes, teniendo en cuenta que tener la operación parada genera grandes pérdidas económicas tanto para la organización como para quien contrata.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Setip Ingeniería SA es una entidad encargada del control de transporte de hidrocarburos, por lo cual esta entidad debe dar cumplimiento a lo establecido por la Ley en la Resolución 1209 de 2018 respecto a planes de contingencia preparándose así ante cualquier posible desastre ocurrido durante el transporte de estos en cada ruta.

Actualmente los planes de contingencia de la entidad están radicados ante diferentes corporaciones autónomas del país pero requieren del apoyo para una nueva radicación ante Corporinoquia para el funcionamiento de varias rutas, para ello se requiere de la actualización del Plan de Contingencia para agregar **24** nuevas rutas que entrarán en funcionamiento, lo cual representa un peligro para las comunidades presentes en el recorrido, mostrando así la necesidad de actualizar estas rutas y mantener todas las

En Colombia los problemas presentados por el transporte de hidrocarburos en su mayoría han sido producto de accidentes automovilísticos lo que ocasiona volcamiento del vehículo y consigo el derrame de crudo o nafta siendo esto un gran enemigo para el medio ambiente por su poca capacidad de recuperación, el impacto que genera esto es severo y el ecosistema afectado nunca se puede recuperar.

Por lo anterior es importante conocer las rutas cartográficas por donde el vehículo tomará distintas vías desde el punto de cargue hasta el punto de descargue y viceversa, ya que los mapas temáticos indican los ecosistemas, afluentes, zonas de alto impacto, colegios, zonas urbanas, entre otros puntos. El plan de contingencia permite disminuir estos riesgos y accidentes en el país, evitando así generar impactos al medio ambiente de este modo el transporte es mucho más seguro.

En los mapas elaborados deben superponerse los sitios que ofrecen riesgos de alguna naturaleza con la distribución de zonas y puntos sensibles con ello se identifican los sectores donde se establece que son más vulnerables a una contingencia y en los que se deben tomar medidas para dar prioridad a su protección.

4. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Georreferenciar las nuevas rutas de transporte para el plan de contingencia de Setip Ingeniería SA ante la entidad Corporinoquia.

ESPECÍFICOS

- Aportar en la planificación y optimización de rutas del plan de contingencia de la entidad Setip Ingéniera SA.
- Identificar las necesidades cartográficas referentes al control y manejo de las zonas de alto impacto para dar cumplimiento a la resolución 1209 de 2018 por parte de la entidad Setip Ingeniería SA

5. MARCO NORMATIVO.

Para la elaboración de este proyecto se realizó una exhaustiva revisión de las normativas para transporte de sustancias peligrosas en específico para el sector de hidrocarburos.

Conforme a la revisión bibliográfica otorgada por la compañía Setip Ingeniería SA y a lo

Buscado adicionalmente en pro de la construcción de un trabajo más compacto y con mejores límites y estándares normativos que acompañaran a la Resolución 1209 de 2018 que fue la guía para la elaboración del proyecto, se hizo la construcción del Marco Normativo con aplicación a la respuesta a contingencias por derrame de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas en el territorio nacional tal y como se relaciona a continuación:

1. Decreto 2811 de 1974 - “Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y Protección del Medio Ambiente”.
2. Ley 10 de 1978 – “por medio de la cual se dictan normas sobre Mar Territorial, Zona Económica Exclusiva, Plataforma Continental y se dictan otras disposiciones”.
3. Decreto 1457 de 1978 – “Por el cual se crea la “Fuerza de Tarea de Descontaminación de Costas” para prevenir, controlar, y limpiar la contaminación de las costas, aguas jurisdiccionales y Plataforma Continental de la Nación, cuando se prevean o sucedan emergencias ambientales que las afectan y se dictan otras disposiciones”.
4. Decreto 1875 de 1979 – “Por el cual se dictan normas sobre la prevención de la Contaminación del Medio Marino y otras disposiciones”.
5. Decreto 1874 de 1979 – “Por el cual se crea el Cuerpo de Guardacostas y se dictan otras disposiciones”.
6. Ley 12 de 1981 - “Por medio de la cual se aprueba la “Convención Internacional para la prevención de contaminación por Buques” firmado en Londres el 2 de noviembre de 1973 y el Protocolo de 1978 relativo al “Convenio Internacional para prevenir la

Contaminación por Buques”, 1973, firmado en Londres el 17 de febrero de 1978 y se autoriza al Gobierno Nacional para adherir a los mismos”. Nota: De especial interés para el Plan Nacional de Contingencia contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas en aguas marinas, fluviales y lacustres son:

Anexo I “Reglas para prevenir la contaminación por hidrocarburos”,

Anexo II “Reglas para prevenir la contaminación ocasionada por sustancias nocivas, líquidas transportadas a granel”

Anexo III “Reglas para prevenir la contaminación por sustancias perjudiciales, transportadas por vía marítima en paquetes, contenedores, tanques portátiles y camiones - cisterna o vagones - tanque”.

7. Decreto Ley 2324 de 1984 – “Por el cual se reorganiza la Dirección General Marítima y Portuaria. Contempla entre otras funciones aplicar, coordinar, fiscalizar, y hacer cumplir las normas nacionales e internacionales tendientes a la preservación y protección del medio marino. La Dirección General Marítima también tiene la función de asesorar al Gobierno sobre Acuerdos, Convenios y Tratados Internacionales en materia marítima y velar por su ejecución”.

8. Ley 45 de febrero 26 de 1985 – “Por medio de la cual se aprueban: el “Convenio para la Protección del Medio Marino y Zona Costera del Pacífico Sudeste”

Hidrobiológicos, deberán estar provistos de un plan de contingencia y control de derrames, el cual deberá contar con la aprobación de la autoridad ambiental competente.

Cuando el transporte comprenda la jurisdicción de más de una autoridad ambiental, le compete el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial definir la autoridad

Que debe aprobar el Plan de Contingencia". (Convención de Lima) de 1981, el “Acuerdo sobre la Cooperación Regional para el combate contra la contaminación del Pacífico Sudeste por hidrocarburos y otras sustancias nocivas en casos de emergencia” de 1981 y Protocolo de 1981 complementario del “Acuerdo sobre Cooperación Regional para el combate contra la contaminación del Pacífico Sudeste por hidrocarburos y otras sustancias nocivas en casos de emergencia”, y el “Protocolo para la Protección del Pacífico Sudeste contra la contaminación proveniente de fuentes terrestres”, suscrito en Quito - Ecuador, el 22 de julio de 1983”.

9. Ley 56 de 1987 – “Por medio de la cual se aprueba el “Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino en la Región del Mar Caribe” y el “Protocolo relativo a la Cooperación para combatir los derrames de hidrocarburos en la Región del Gran Caribe”, firmado en Cartagena de Indias el 24 de marzo de 1983”.

10. Ley 46 de 1988 – “Por la cual se crea el “Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres”.

11. Decreto Reglamentario 919 de 1989 – “Por el cual se organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres de Colombia, creado por la Ley 46 de 1988 y codifica todas las normas vigentes relativas a prevención y atención de desastres, incluida la Ley en mención”.

12. Constitución Política de Colombia 1991. Artículos 1 - 8 - 58 - 67 - 78 - 79 - 95 - 101- 215 - 226 - 333.

13. Directiva Presidencial N° 33 de 1991. “Componente de Emergencias en los Planes de Desarrollo locales y regionales”.

14. Ley 12 de 1992 – “Por medio de la cual se aprueba el “Protocolo para la Conservación y Administración de las áreas marinas y costeras protegidas del Pacífico Sudeste”, firmado en Paipa, Colombia, el 21 de septiembre de 1989”.
15. Ley 99 de 1993 – “Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector Público encargado de la Gestión y Conservación del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones”.
16. Decreto 1753 de 1994 – “Licencias Ambientales. Estudios de Impacto Ambiental. Artículo 25”.
17. Decreto 2190 de 1995 – “Por el cual se ordena la elaboración y desarrollo del Plan Nacional de Contingencia contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas en aguas marinas, fluviales y lacustres”.
18. Decreto 321 de 1999 – “mediante el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas en aguas marinas, fluviales y lacustres”.
19. Decreto 4728 del 2010 - Art. 35. Plan de Contingencia para el Manejo de Derrames de Hidrocarburos o Sustancias Nocivas. Los usuarios que exploren exploten, manufacturen, refinen, transformen, procesen, transporten o almacenen hidrocarburos o sustancias nocivas para la salud y para los recursos
20. Decreto 2820 del 2010 – “Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales". Art 41. Contingencias ambientales. Si durante la ejecución de los proyectos obras, o actividades sujetas a licenciamiento ambiental o plan

de manejo ambiental ocurriesen incendios, derrames, escapes, parámetros de emisión y/o vertimientos por fuera de los límites permitidos o cualquier otra contingencia ambiental, el titular deberá ejecutar todas las acciones necesarias con el fin de hacer cesar la contingencia ambiental e informar a la autoridad ambiental competente en un término no mayor a veinticuatro (24) horas. La autoridad ambiental determinará la necesidad de verificar los hechos, las medidas ambientales implementadas para corregir la contingencia y podrá imponer medidas adicionales a las ya implementadas en caso de ser necesario.

21. Decreto 4147 del 2011. Por el cual se crea la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres.

22. Ley 1523 de 2012 “Por el cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el sistema nacional de gestión del riesgo de desastres se dictan otras disposiciones.

23. Ley 1575 de 2012. Por medio de la cual se establece la Ley General de Bomberos de Colombia.

24. Decreto 1079 de 2015: por medio de la cual se adopta el Decreto único Reglamentario del Sector Transporte. En él se compila el Decreto 1609 de 2002, por medio del cual se reglamenta el manejo y transporte terrestre automotor de mercancías peligrosas por carretera.

25. Decreto 1076 de 2015: Por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector ambiente y Desarrollo Sostenible. En este se compila entre otros, el Decreto

4741 de 2005, el decreto 3930 de 2010, el Decreto ley 2811 de 1974 y el decreto 2041 de 2014.

26. Decreto 2157 de 2017: por medio de la cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas, precisa los criterios que se deben tener en cuenta para formular un plan de gestión del riesgo por parte de las entidades públicas y privadas del país.

27. Decreto 050 de 2018. A través del cual se modifica el artículo 2.2.3.3.4.14 del Decreto 1076 de 2015, en relación al Plan de Contingencia para el manejo de Derrames de Hidrocarburos y Sustancias nocivas.

6. DISEÑO METODOLÓGICO

FASE I

En la fase de inicio de realización de este proyecto como opción de grado, se entabló toda la comunicación con la empresa Setip Ingeniería SA para dar presentación a la propuesta de trabajo de opción de grado, se presentó la propuesta a la Gerente del área HSEQ a la Gestoría de Calidad y ambiente quienes son los que lideran todo el proceso de certificación en normativas y planes de contingencia entre otros temas.

Con el aval de estas personas nos dan el visto bueno para dar inicio y comenzar con las bases de datos de la compañía en todo lo referente a cartografía y normativa vigente para su elaboración.

FASE II

Como segunda parte del trabajo se inició la revisión bibliográfica y cartográfica para determinar los lineamientos que exige la normativa para establecer el plan de trabajo; con este plan se delimitó todo lo requerido por Corporinoquía y por la empresa para dar cumplimiento y así se pudo dar inicio a la parte práctica.

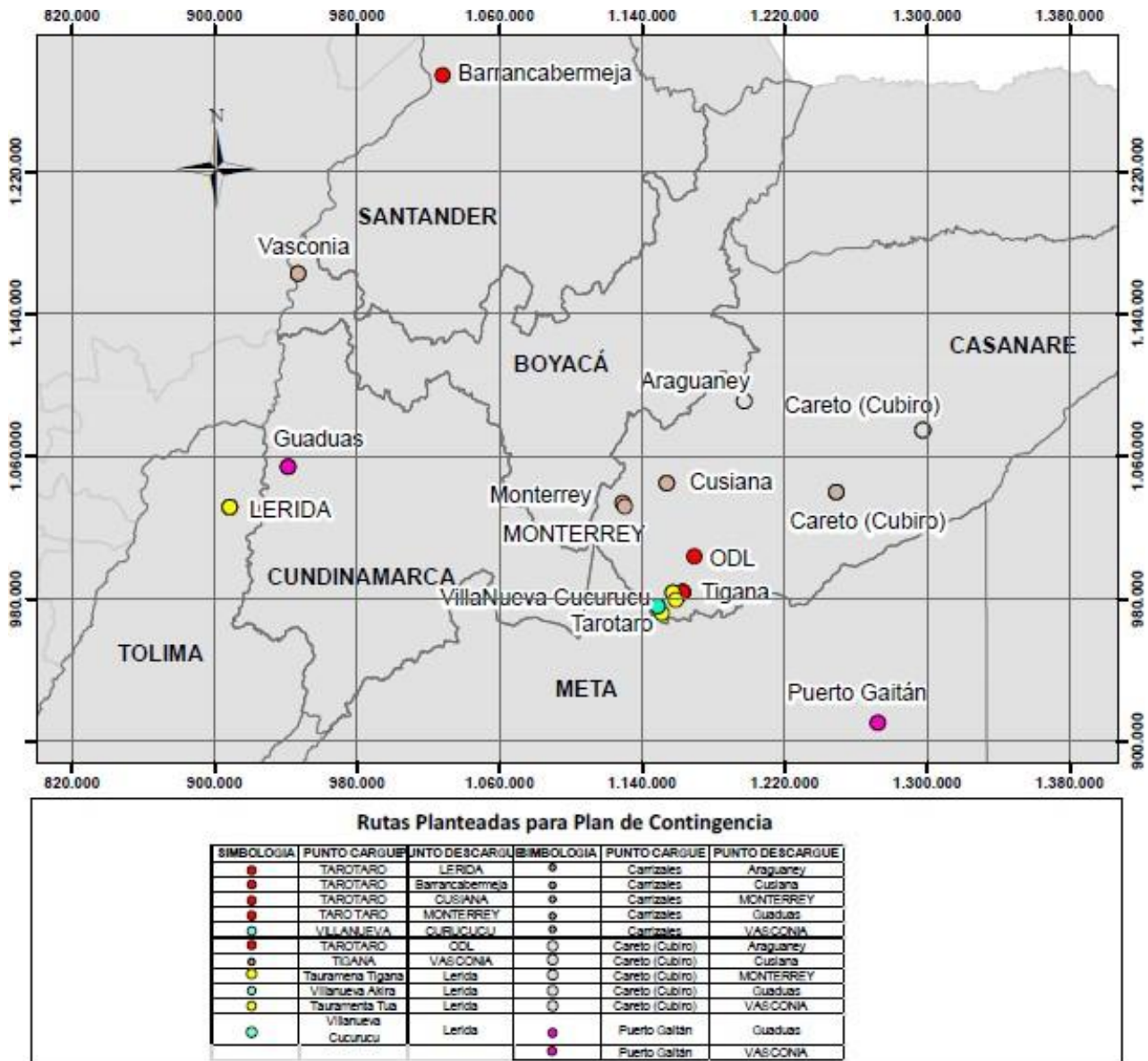
En esta fase se realizó la búsqueda de todos los Shapes y bases de datos que se requerían para realizar la cartografía según los lineamientos que la empresa y normativa establece, así mismo como entrega de lo exigido en el diplomado se tomaron unas zonas específicas como críticas debido a los antecedentes que se encontraron en donde más accidentes y riesgos ha habido.

FASE III

Como plan de trabajo se realizó la revisión las rutas pendientes las cuales fueron un total de 24 que atraviesan desde el Departamento del Tolima hasta el Departamento del Casanare, se dividió las rutas en 6 grupos según su punto de cargue y de descargue para un total de **14** mapas.

Así mismo en estas rutas según la normativa se referenciaron los puntos de cargue (Pozos petroleros para carga de Nafta y Crudo) y descargue (Municipios, Bombas y depósitos de

Impala) como primera fase cartográfica a través de Google Earth para luego si pasarlos a arcgis tal y como se muestra en la siguiente imagen:



Mapa 1. Ubicación de los puntos de cargue y descargue.

FASE IV

Con los puntos que se proyectaron en la fase III del proyecto, se dio inicio a la creación de las rutas, es decir se trazó el recorrido que hace cada vehículo desde su punto de cargue y de descargue, estableciendo límites Municipales y Departamentales. Se

georreferenció según los grupos creados con las rutas que estaban pendientes para organizar y estandarizar el trabajo de mejor manera.

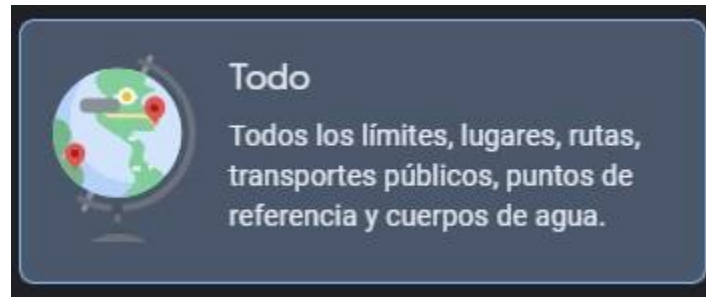
A continuación se muestra la tabla que relaciona las rutas pendientes: incluye, grupo según color, P.C y P.D y sus coordenadas en x y y.

- *Grupo 1: Amarillo*
- *Grupo 2: Azul*
- *Grupo 3: Rosado*
- *Grupo 4: Verde*
- *Grupo 5: Naranja*
- *Grupo 6: Gris*

PUNTO CARGUE	COORDENADA		PUNTO DE DESCARGUE	COORDENADAS	
TAROTARO	4,44691	-72,61046	LERIDA	4,87939	-74,90198
TAROTARO	4,44691	-72,61046	BARRANCABERMEJA	7,07295	-73,82336
TAROTARO	4,44691	-72,61046	CUSIANA	4,99999	-72,69031
TARO TARO	4,44691	-72,61046	MONTERREY	4,90011	-72,91327
VILLANUEVA	4,44443	-72,66035	CURUCUCU - CUSIANA	4,37582	-72,73748
TAROTARO	4,44691	-72,61046	ODL	4,62900	-72,55191
TIGANA	4,44443	-72,66035	VASCONIA	6,06596	-74,55721
Tauramena Tigana	4,44443	-72,66035	Lerida	4,87939	-74,90198
Villanueva Akira	4,34002	-72,71586	Lerida	4,87939	-74,90198
Tauramenta Tua	4,40670	-72,64605	Lerida	4,87939	-74,90198
Villanueva Cucurucu	4,37582	-72,73748	Lerida	4,87939	-74,90198
Carrizales (Cravo viejo, cachicamo LL19	4,95278	-71,83250	Araguaney	5,41528	-72,29722
Carrizales (Cravo viejo, cachicamo LL19	4,95278	-71,83250	Cusiana	4,99999	-72,69031
Carrizales (Cravo viejo, cachicamo LL19	4,95278	-71,83250	MONTERREY	4,90011	-72,91327
Carrizales (Cravo viejo, cachicamo LL19	4,95278	-71,83250	Guaduas	5,08471	-74,60694
Carrizales (Cravo viejo, cachicamo LL19	4,95278	-71,83250	VASCONIA	6,06596	-74,55721
Careto (Cubiro)	5,26500	-71,39472	Araguaney	5,41528	-72,29722
Careto (Cubiro)	5,26500	-71,39472	Cusiana	4,99999	-72,69031
Careto (Cubiro)	5,26500	-71,39472	MONTERREY	4,88281	-72,90390
Careto (Cubiro)	5,26500	-71,39472	Guaduas	5,08471	-74,60694
Careto (Cubiro)	5,26500	-71,39472	VASCONIA	6,06596	-74,55721
Puerto Gaitán	3,78098	-71,62639	Guaduas	5,08471	-74,60694
Puerto Gaitán	3,78098	-71,62639	VASCONIA	6,06596	-74,55721

Tabla 1. Rutas pendientes para actualizar ante corporinoquía.

Para establecer los recorridos de las rutas se utilizó la plataforma GoogleEarth para obtener la base de la información y luego esta proyectarla en ArcGis y Qgis. Con lo anterior se sacaron 14 mapas con todas las rutas que la empresa nos asignó para actualizar ante Corporinoquía. Todo enfocado al transporte de hidrocarburos (Crudo y Nafta). Las rutas se hicieron bajo la herramienta de google earth ya que esta permite tener acceso a las vías de una forma más actualizada, así mismo a los límites y a las imágenes en street view para identificar los puntos críticos y/o de alto riesgo durante cada tramo



Screen 1. Herramienta de proyectos en Google Earth


















FASE V

Cuando ya se tuvieron trazados todos los tramos de la ruta se trabajó sobre la zona identificada como crítica para afianzar y aplicar todos los conocimientos adquiridos en el Diplomado en Sistemas de Información geográficas, se hicieron diferentes análisis a las zonas los cuales se encuentran soportados por sus respectivos mapas. La zona elegida fue Tauramena, Yopal en el Departamento de Casanare, por su alta explotación petrolífera y los diferentes impactos ambientales y económicos que ha atravesado a lo largo del 2020.

FASE VI

Como etapa de culminación del trabajo se realizó una reunión con los líderes del proceso en la empresa para establecer los puntos críticos que la empresa requería de acuerdo a una lista que se presentó de acuerdo con la normativa, esto con el fin de limitar el proyecto y no extendernos a cosas que al final fuesen innecesarias para la empresa.

En esta reunión se estandarizaron los puntos y se logró el acuerdo en el que los puntos a determinar dentro de los 14 mapas eran los siguientes:

LEYENDA			
	Establecimiento Educativo		Hospital
	Cargue y Descargue		Hotel
	Bomberos		Peajes
	Estación de Servicio		Puentes
			Drenaje Sencillo
			Ruta
			Zonas urbanas
			Áreas para Producción
			Áreas Prioritarias para Conservación
			Áreas de Protección Legal
			Centros Poblados
			Drenaje Doble
			Departamentos

Screen 2 . Puntos críticos proyectados en las rutas del PDC

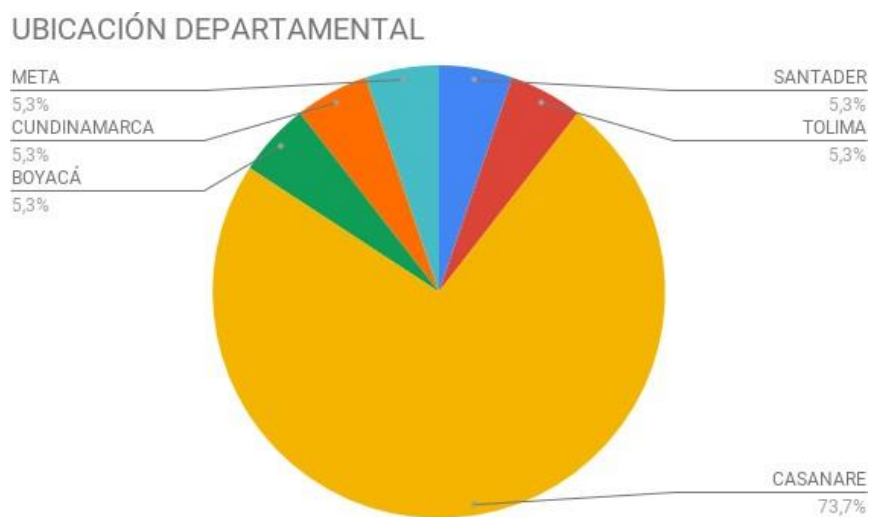
ENTREGA FINAL

Como fase final se realizó la rendición formal de los entregables del proyecto realizado a los diferentes líderes del proceso de Setip Ingeniería SA. Dichos entregables son los mismos que se presentaron ante el comité de trabajo de grado.

La entrega se realizó por correo electrónico y la empresa quedo totalmente satisfecha con nuestro trabajo.

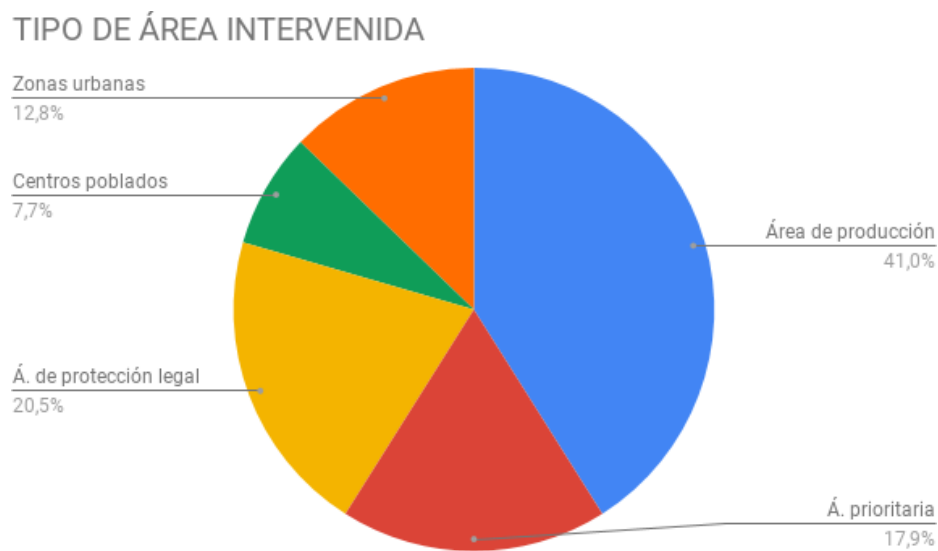
7. ANÁLISIS DE RESULTADOS

De acuerdo con la metodología expresada en la formulación del proyecto, las rutas fueron proyectadas y trazadas bajo el programa de Google Earth con la supervisión de la entidad, así mismo fueron cargadas y proyectadas en el programa ArcGis para generar la ruta de transporte. En este sentido, a partir del análisis de los mapas temáticos, se evidencia que las rutas se presentan en los departamentos del Tolima, Cundinamarca, Meta, Casanare, Boyacá y Santander. Así mismo se demuestra que la mayoría de los puntos de carga y descarga, provienen del departamento del Casanare debido a que allí yacen los pozos petroleros de donde se realiza la carga de Nafta y de Crudo para su distribución según producción asigne (Contrato de Impala) .



Grafica 1. Ubicación departamental de los puntos interesados.

Teniendo en cuenta los 14 mapas realizados, fue posible observar en cada uno de ellos, qué tipo de área se ve intervenida y podría verse afectada por la actividad realizada por la entidad Setip ingeniería S.A. según sus rutas de transporte de hidrocarburos a radicar. A continuación se presentan las áreas mayormente intervenidas por la operación de los vehículos (carrotanque) a lo largo de los de los 6 departamentos del país:



Grafica 2. Áreas intervenidas en el trace de rutas de transporte.

Según la anterior gráfica es notable observar que el mayor tipo de área intervenida es el “Área de producción”, debido a que en el departamento de Casanare se presentan algunas de las zonas más productivas del país. Según las rutas trazadas se pudo analizar que estas se encuentran en zonas productivas agrícolas y ganaderas. Por tanto, esta cartografía es de suma importancia para tener en cuenta dentro del plan de

contingencia, para prevenir cualquier tipo de incidentes y accidentes durante el transporte de los hidrocarburos.

Se pudo identificar que las zonas con mayor riesgo de contaminación de acuíferos está entre el Meta y Cundinamarca ya que son los departamentos con mayores números de corrientes hídricas por donde pasan las rutas. Las zonas de mayor riesgo humano son Meta y Tolima que es donde más cercano a la ruta se encuentran colegios, hospitales y centros poblados.

8. CONCLUSIONES

Con la elaboración del presente proyecto se pudo determinar el rol fundamental que cumplen los planes de contingencia dentro de las organizaciones que brindan el servicio de transporte de sustancias peligrosas para preservar y protegerla vida humana y el medioambiente. Con el análisis realizado se identificó que el transporte de estas sustancias puede afectar a muchos asentamientos y poblaciones que se encuentran dentro y a lo largo de las rutas.

El aporte a la planificación y la optimización de la cartografía de las 24 rutas asignadas le permitió a la empresa avanzar en el proceso de radicación ante corporinoquía para lograr tener las rutas valoradas ante la entidad con sus riesgos clasificados y con una operación de 0 impacto tal y como lo establece la resolución 1209 de 2018.

Así mismo la oportunidad brindada por la empresa Setip Ingeniería nos permitió hacer un análisis normativo a las necesidades que se deben cumplir en la industria de hidrocarburos cuya normativa establece y limita los procesos para minimizar los riesgos y posibles impactos que puede tener el medio ambiente en los factores biótico y abiótico.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Setip Ingeniería. (2020). Retrieved 14 October 2020, from <http://www.setipingenieria.com/index.php/component/content/category/9-nuestra-empresa>
- PDF. (2020). PLAN DE EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS [Ebook]. Santa Marta. Retrieved from <https://www.invima.gov.co/documents/20143/544137/PLAN+DE+EMERGENCIAS+PTO+STA+MARTA.pdf/90fcc5bc-caac-bf40-7169-47091733c633>
- CAR. (2006). PLAN DE MANEJO AMBIENTAL ARENERA EL VINCULO EXPEDIENTE CAR No 2334. <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/11006/CAPÍTULO%206.pdf?sequence=10&isAllowed=y>
- Trujillo Mejía, R. F. (s. f.). Capítulo 6: Legislación y normalización sobre planes de contingencias. Información jurídica, tributaria y empresarial. <https://doctrina.vlex.com.co/vid/legislacion-planes-contingencias-351256478>

- **DIRECCIÓN DE PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIA -**

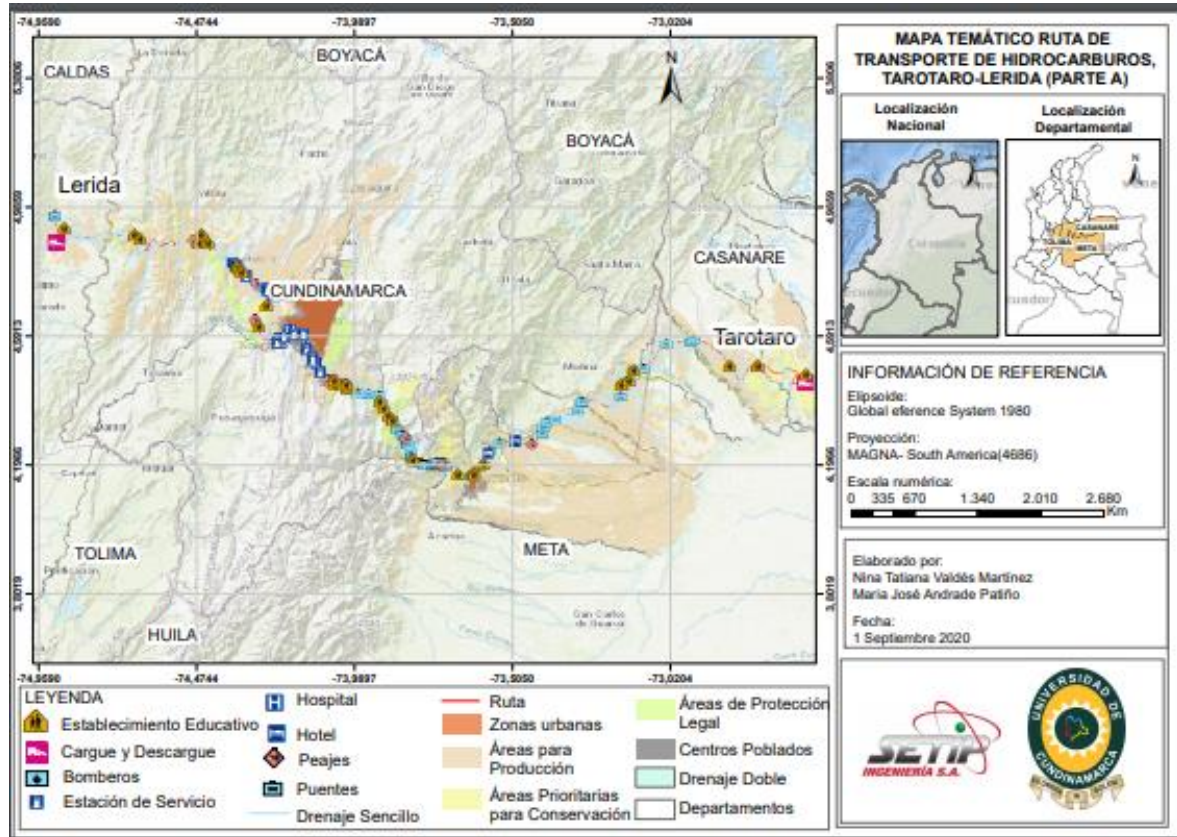
DPAE.(2009), Guía para elaborar planes de emergencia y contingencia. Alcaldía mayor de Bogotá, D.C: Dirección de Prevención y Atención de Emergencia.

- **MINISTERIO DEL INTERIOR Y JUSTICIA.(2003) Manual para la elaboración de planes empresariales de emergencias y contingencia y su integración con el sistema nacional para la prevención y atención de desastres.**Bogota .

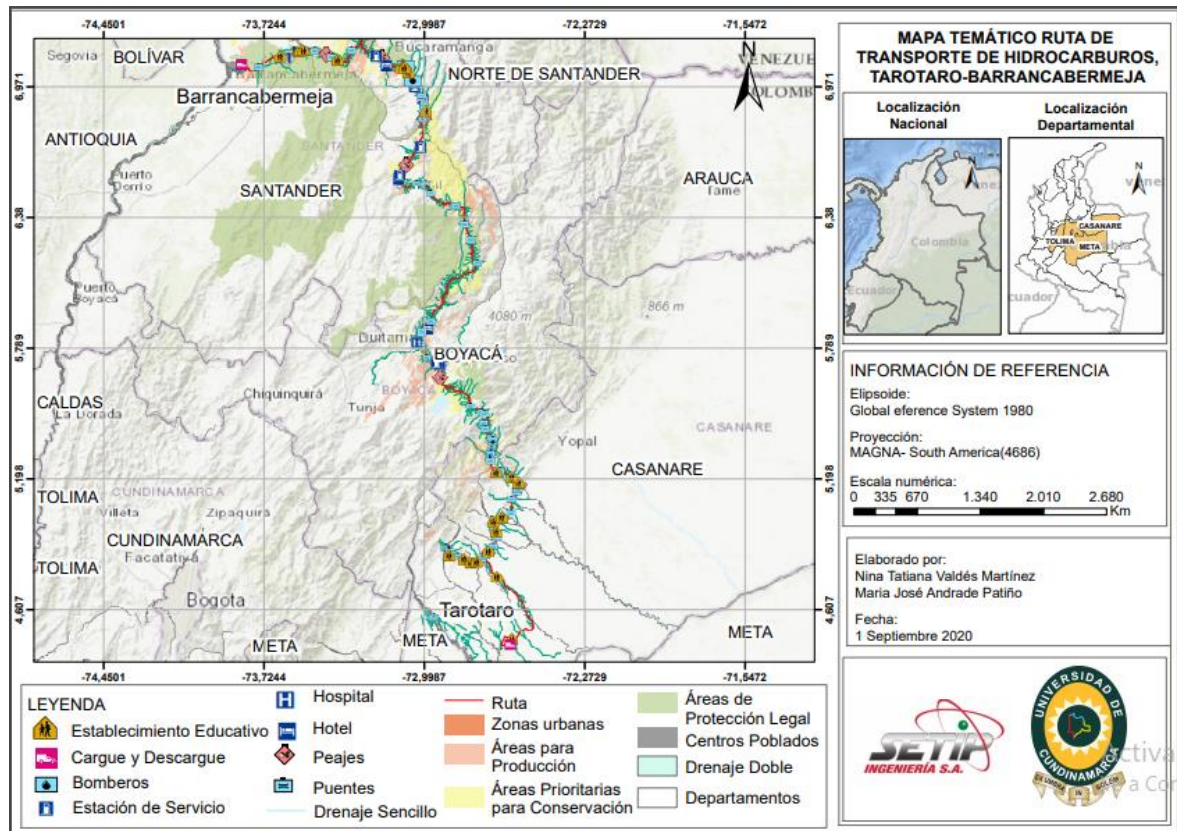
- **ROBLES SCOTT, Cindy Paola y ANGARITA CAMPO, Kelly Johana. (2010) Diseño e implementación del plan de emergencia y contingencia para el edificio de la facultad de Ciencias Humanas y el edificio Daniel Casas de la escuela de artes. Bucaramanga, Trabajo de Grado (Ingeniería Industrial). Universidad Industrial de Santander. Facultad de físico-mecánicas. Escuela de estudios industriales y empresariales.**

- **Seguridad, el reto del sistema de transporte de petróleo en Colombia. (2018, 6 noviembre). La República. <https://www.larepublica.co/economia/seguridad-el-reto-del-sistema-de-transporte-de-petroleo-en-colombia-2790210>**

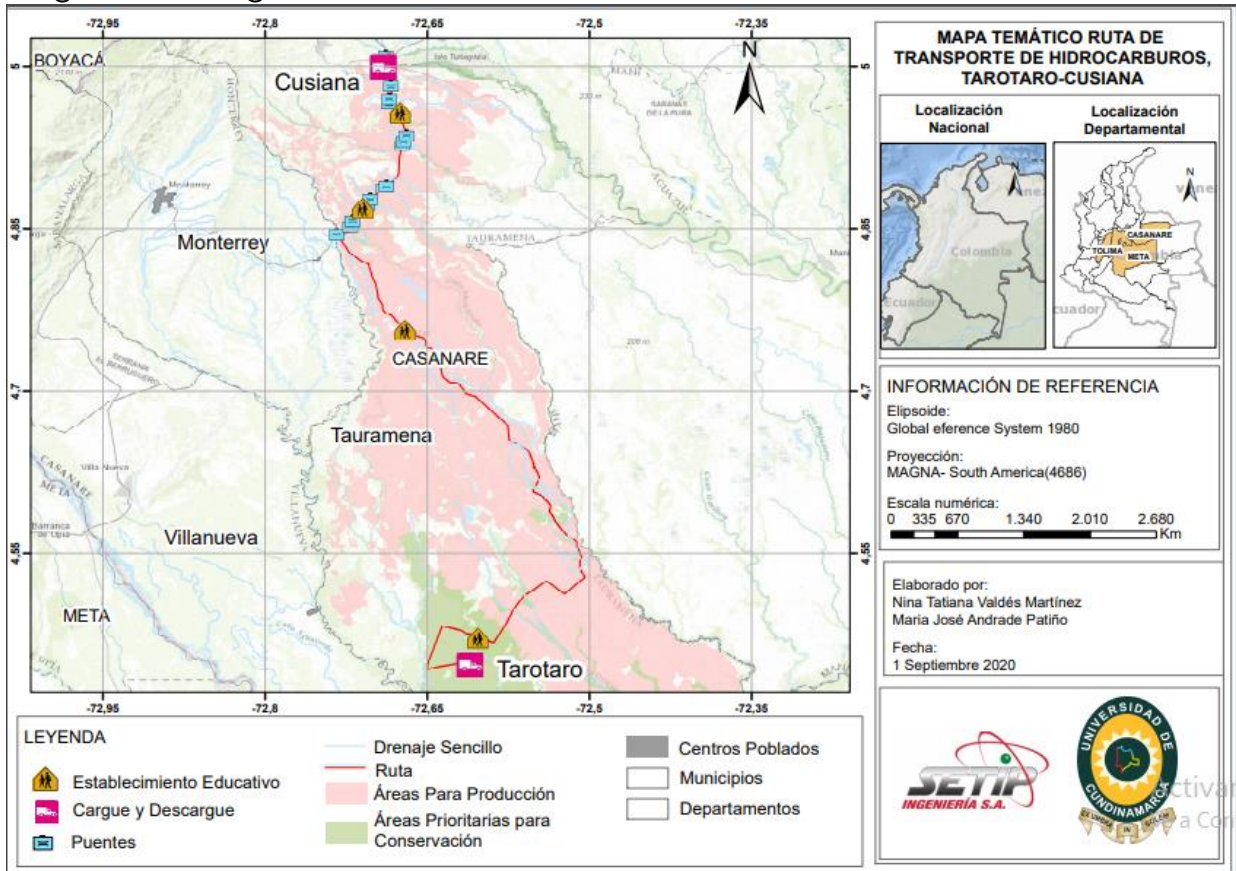
10. ANEXOS



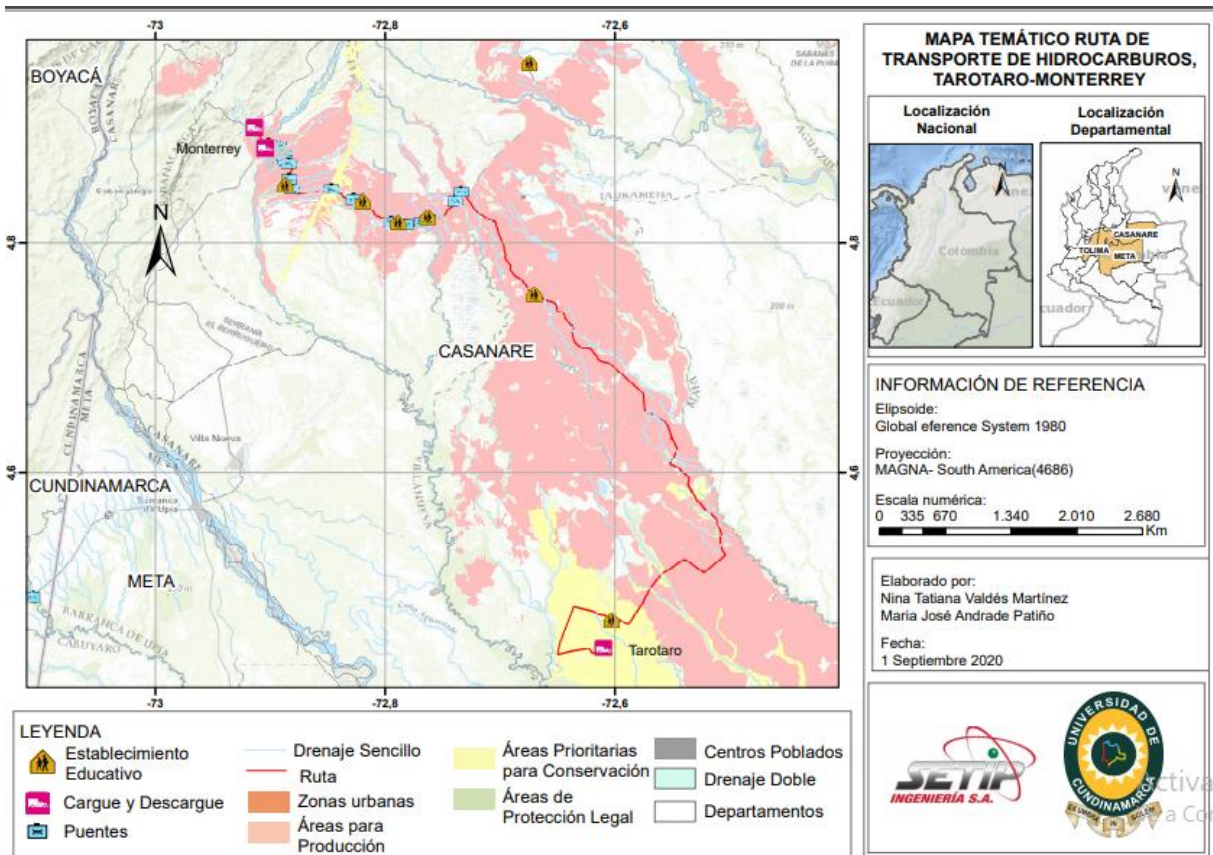
Mapa 1. Ruta Tarotaro-Lerida Parte A



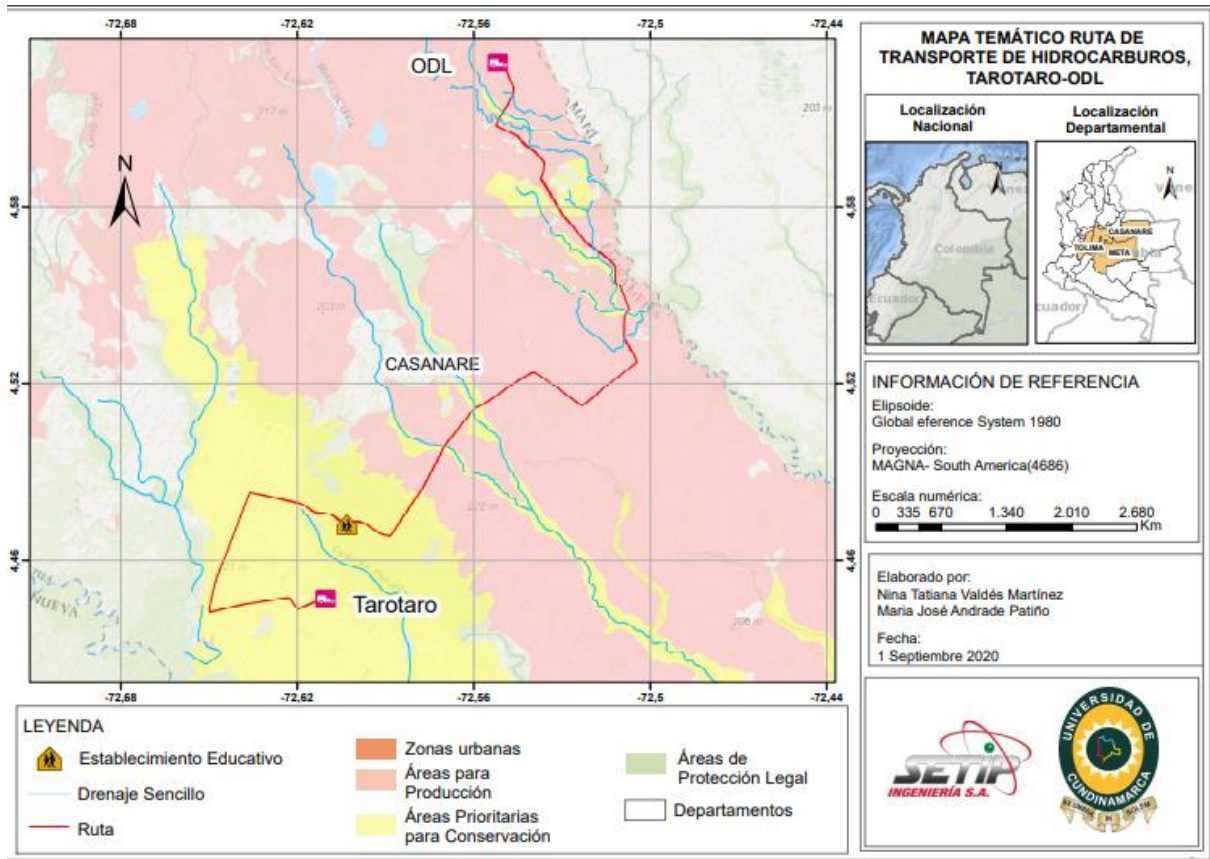
Mapa 2. Ruta Tarotaro- Barrancabermeja



Mapa 3. Ruta Tarotaro- Cusiana



Mapa 4. Ruta Tarotaro- Monterrey



Mapa 5. Ruta Tarotaro- ODL

Nota: Por temas de espacio los 9 mapas faltantes se adjuntan en la carpeta.