RESOLUCIÓN No. 2315
13 de agosto de 2026

POR LA CUAL SE OTORGA UN PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES
(POC-00095-25)

La Directora Territorial Norte de la Corporación Autónoma del Alto Magdalena –CAM, en uso de sus atribuciones legales y estatutarias, en especial las conferidas en la ley 99 de 1993, Decreto Ley 2811 de 1974, la Resolución No. 4041 de diciembre 21 del 2017 modificada por la Resolución No. 104 de enero 21 del 2019, la Resolución No. 466 de febrero 28 del 2020, la Resolución No. 2747 de octubre 5 del 2022 y la Resolución No. 864 del 16 de abril de 2024, expedidas por la Dirección General de la CAM; de conformidad con el procedimiento establecido en el Decreto 1076 de 2015, y teniendo en cuenta lo siguiente,

ANTECEDENTES

Mediante escrito con radicado CAM No. 2024-E 33189 de fecha 12 de noviembre de 2024, la sociedad ECOPETROL S.A. identificada con Nit. 899.999.068-1, representada legalmente por el señor Ricardo Roa Barragán identificado con cédula de ciudadanía No. 19.451.246 y apoderado Carlos Andrés Vidal Zamora identificado con cédula de ciudadanía No. 80.239.796 expedida en Bogotá D.C., solicito a la Dirección Territorial Norte de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM, liquidación por servicios de evaluación para el trámite del permiso de ocupación de cauce sobre la fuente hídrica Sin Toponimia para cruce de obra lineal del Plan de Desarrollo Dina Integrado – ID – PG6A.

De acuerdo a lo anterior, la Dirección Territorial Norte mediante radicado CAM No. 2024-S 34742 de fecha 22 de noviembre de 2024, dio respuesta a la solicitud de liquidación por servicio de evaluación. Adicionalmente requirió hacer allegar la siguiente información y documentación dentro del trámite, los cuales se relacionan a continuación:

- Registro histórico de estaciones hidrometeorológicas (.csv.txt*. xls o * .xlsx)
- Área de drenaje al punto de cierre objeto de estudio, debidamente georreferenciada (plano de la cuenca), (.shp.kml* o *.dwg)
- Hojas electrónicas de cálculo (*.xls o *.xlsx)
- Bases de datos (.csv.txt* o *.xls)
- Modelos hidrológico e hidráulico
- Levantamiento topobatimetrico (*.dwg) con la superficie sin explotar (Civil 3D)
- Planos y escalas conforme al Artículo 2.2.3.2.19.8 del decreto 1076 de 2015
- Entre otros soportes digitales editables que permita la evaluación integral.
- Así mismo, la documentación que se presente, debe contener el cumplimiento de la guía técnica de acotamiento de rondas hídricas, con respecto a que la velocidad no debe superar el 10% y la lámina de agua no debe superar 30 cm, con respecto al

cauce natural (o condiciones actuales, en caso de haber una estructura preexistente).

Mediante radicado CAM No. 2025-E 24193 de fecha 19 de septiembre de 2025, la sociedad ECOPETROL S.A. identificada con Nit. 899.999.068-1, solicito ante este Despacho permiso de ocupación de cauce permanente sobre el punto de ocupación de cauce por ronda 6A en el marco de las obras del proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado.

Como soporte a su petición, el solicitante suministró la siguiente información:

- Formulario único nacional de solicitud de ocupación de cauce, playas y lechos.
- Radicado VITAL.
- Comprobante de pago por concepto de servicio de evaluación
- Copia del documento de identidad.
- Certificado de existencia y representación legal
- Poder
- Certificado de libertad y tradición
- Escritura No. 649 de 2025 - constitución de servidumbre
- Documento informe técnico de ocupación de cauce
- Certificado uso de suelo

Mediante oficio con radicado CAM No. 2025-S 29551 de fecha 03 de octubre de 2025, esta Territorial requirió a la sociedad ECOPETROL S.A. identificada con Nit. 899.999.068-1, allegar información al trámite del permiso de ocupación de cauce dentro del expediente POC-00095-25.

Mediante oficio con radicado CAM No. 2025-E 28389 de fecha 5 de noviembre de 2025, la sociedad ECOPETROL S.A. identificada con Nit. 899.999.068-1, allego respuesta al requerimiento con radicado CAM 2025-S 29551 de fecha 03 de octubre de 2025, dentro del expediente POC-00095-25.

Como corolario de lo anterior, la Dirección Territorial Norte de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM, analizando y evaluando la información presentada por la sociedad ECOPETROL S.A. identificada con Nit. 899.999.068-1, dio inicio mediante Auto No. 0181 de fecha 07 de noviembre de 2025, al trámite de la solicitud del permiso de ocupación de cauce, sobre la fuente hídrica denominada Sin Toponimia, en el punto con coordenadas X:4745078,86 Y:1894429,31 final X:4745086,49 Y:1894464,86 para la instalación, operación y mantenimiento de línea de flujo, en el predio denominado "Sin Dirección La Cañada", con matricula inmobiliaria No. 200-155331, jurisdicción del municipio de Neiva departamento del Huila.

Mediante memorando con radicado CAM No. 2683 de fecha 11 de noviembre de 2025, esta Territorial solicito a la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental apoyo para la evaluación de los permisos de ocupación de cauce solicitados por ECOPETROL S.A., en los componentes hidrológico, hidráulico y de riesgos dentro del expediente POC-00095-25.

Que el auto de inicio del trámite dentro del expediente POC-0095-25, fue notificado de manera electrónica a través del oficio con radicado CAM No. 2025-S 34258 de fecha 14 de noviembre de 2025.

Con certificado de publicación web expedido el 28 de noviembre de 2025, el Outsourcing del área TIC de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM, certifica que se realizó la respectiva publicación web del auto inicio de trámite No. 0181 de fecha 07 de noviembre de 2025, para el permiso de ocupación de cauce, entre los días 12 al 27 de noviembre de 2025, dentro del expediente POC-00095-25.

Mediante oficio con radicado CAM No. 2025-E 30907 de fecha 03 de diciembre de 2025, la sociedad ECOPETROL S.A. identificada con Nit. 899.999.068-1, allego a esta Territorial el pago por seguimiento al trámite del permiso de ocupación de cauce dentro del expediente POC-00095-25.

Mediante oficio con radicado CAM No. 2025-S 38010 de fecha 18 de diciembre de 2025, esta Territorial remite al Municipio de Neiva – Huila, aviso al trámite de permiso de ocupación de cauce dentro del expediente POC-00095-25, con el fin de que se publique en un lugar público y visible por el termino de diez (10) días hábiles.

Mediante memorando con radicado CAM No. 2683 de fecha 23 de diciembre de 2025, la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental emitió concepto técnico en el cual señalo:

"(…)

CONCEPTO:

Se considera que el componente hidrológico para el proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado en los municipios de Aipe y Neiva del departamento del Huila, No Cumple con la normatividad vigente, según lo establecido en el Decreto 1076 de 2015 "Artículo 2.2.3.2.12.1. Ocupación. La construcción de obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua requiere autorización, que se otorgará en las condiciones que establezca la Autoridad Ambiental Competente. Igualmente se requerirá permiso cuando se trate de la ocupación permanente o transitoria.

(…)"

Que según constancia de publicación de fecha 06 de enero de 2026, emitida por el secretario de la Dirección Territorial Norte entre los días 19 de diciembre de 2025 y 05 de enero de 2026, se realizó la fijación y desfijación en cartelera de la Corporación del aviso, quedando debidamente publicado. Fueron inhábiles los días 20, 21 25, 27, 28 de 2025 y 01, 03 de enero de 2026.

Mediante radicado CAM No. 2026-E 1503 de fecha 26 de enero de 2026, el municipio de Neiva – Huila, remite a esta Corporación constancia secretarial, siendo publicado el aviso en la cartelera del edificio municipal de la Alcaldía de Neiva – Huila.

Mediante oficio con radicado CAM No. 2026-S 5919 de fecha 02 de marzo de 2026, esta Territorial requiere a la sociedad ECOPETROL S.A. identificada con Nit. 899.999.068-1, allegar información dentro del trámite del permiso de ocupación de cauce del expediente

POC-00095-25; siendo atendido por el interesado mediante oficio con radicado CAM No. 2026-E 10557 de fecha 30 de abril de 2026.

En virtud de lo anterior, con memorando interno No. 493 de fecha 02 de marzo de 2026, esta Territorial solicito a la Subdirección de Planeación y Ordenamiento Territorial apoyo para la emisión de concepto uso de suelo dentro del trámite del expediente POC-00095-26.

Mediante memorando con radicado CAM No. 493 de fecha 08 de abril de 2026, la Subdirección de Planeación y Ordenamiento Territorial emitió concepto técnico de uso de suelo para los predios El Cebú, El Recreo, Sabana El Recreo y La Cañada, ubicados en el municipio de Neiva – Huila.

Mediante memorando con radicado CAM No. 1048 de fecha 07 de mayo de 2026, esta Territorial solicito a la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental apoyo para la evaluación de los permisos de ocupación de cauce solicitados por la sociedad ECOPETROL S.A. identificada con Nit. 899.999.068-1, en los componentes hidrológico, hidráulico y de riesgos.

Mediante memorando con radicado 1048 de fecha 16 de junio de 2026, la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental, remite concepto técnico al apoyo brindado en la revisión y evaluación de la documentación allegada por la sociedad ECOPETROL S.A. identificada con Nit. 899.999.068-1, en el cual señala:

"(…)

> *Desde el punto de vista de los componentes hidrológicos e hidráulico, se considera que la información presentada para los expedientes relacionados en la Tabla 1 cumple con los criterios técnicos establecidos en el documento G-CAM-014 Versión 1 "Lineamientos y/o criterios técnicos mínimos a considerar en la elaboración de los estudios hidrológicos e hidráulicos para el permiso de ocupación de cauce, playas y lechos". Lo anterior, teniendo en cuenta que las estimaciones hidrológicas, las modelaciones hidráulicas y los análisis de socavación presentados permiten verificar la captación hidráulica de las obras proyectadas en las fuentes hídricas mencionadas para el transito del caudal asociado a un periodo de retorno de 100 años, así como las condiciones de lámina de agua, velocidad de flujo, cotas de fondo y socavación en los sitios objeto de intervención.*

(…)"

Que el día 11 de febrero de 2026, se realizó visita de inspección ocular al predio denominado "Sin Dirección La Cañada", ubicado en jurisdicción del municipio de Neiva - Huila, para evaluar las actividades y aspectos técnico, en torno a la solicitud del Permiso de Ocupación de Playas, Cauces y Lechos, sobre la fuente hídrica denominada Sin Toponimia, para la ejecución de la obra *"Instalación, operación y mantenimiento línea de flujo, en el predio denominado sin Dirección La Cañada, con matricula inmobiliaria No. 200-155331, jurisdicción del municipio de Neiva departamento del Huila"*. Durante la práctica de la visita, y durante la elaboración del informe no se presentó ninguna oposición, por lo cual, se procedió a emitir el informe de visita y concepto técnico No. 271 de fecha 12 de febrero de 2026, complementado el día 29 de julio de 2026.

CONSIDERACIONES

Que, a fin de adoptar una decisión de fondo frente a la petición elevada, una vez verificada la información allegada por el interesado y emitido el concepto técnico, se tiene:

COMPETENCIA

Por mandato constitucional del Artículo 8, la protección del medio ambiente compete no solo al Estado sino también a todas las personas, estatuyéndose como obligación: *"Proteger las riquezas culturales y naturales de la Nación*". En igual sentido se establece en el numeral 8 del Artículo 95 de la Constitución Política, el deber que le asiste a toda persona de *"Proteger los recursos culturales y naturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano".*
Por su parte, los Artículos 79 y 80 de la Constitución Política, señalan la obligación del Estado de proteger la diversidad del ambiente, de prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental y el derecho de todas las personas de gozar de un ambiente sano, así mismo velar por su conservación e igualmente consagra el deber correlativo de las personas y del ciudadano de proteger los recursos naturales de país.

Que el Decreto -Ley 2811 de 1974 por el cual se adoptó el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, establece en su Artículo 1° que el ambiente es patrimonio común, y que el Estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo, por ser de utilidad pública e interés social.

A su vez, el Artículo 51 ibídem estipula en torno al tema de los permisos que: *"El derecho de usar los recursos naturales renovables puede ser adquirido por ministerio de la ley, permiso, concesión y asociación."; de igual forma la precitada norma establece en su Artículo 52 que: "Los particulares pueden solicitar el otorgamiento del uso de cualquier recurso natural renovable de dominio público, salvo las excepciones legales o cuando estuviere reservado para un fin especial u otorgado a otra persona, o si el recurso se hubiere otorgado sin permiso de estudios, o cuando, por decisión fundada en conceptos técnicos, se hubiere declarado que el recurso no puede ser objeto de nuevos aprovechamientos..."*

Que así mismo, el Artículo 55 del ya citado Decreto-Ley dispone que: *"La duración del permiso será fijada de acuerdo con la naturaleza del recurso, de su disponibilidad de la necesidad de restricciones o limitaciones para su conservación y de la cuantía y clase de las inversiones, sin exceder de diez años. Los permisos por lapsos menores de diez años serán prorrogables siempre que no sobrepasen en total, el referido máximo".*

En cuanto al tema de la ocupación de cauce, el Artículo 102 del Decreto -Ley 2811 de 1974, dispone "*Quien pretenda construir obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua, deberá solicitar autorización*".

Que el Artículo 132 ibídem ha previsto que sin permiso no se podrán alterar los cauces, y adicionalmente que se negará el permiso cuando la obra implique peligro para la colectividad, o para los recursos naturales, la seguridad interior o exterior o la soberanía Nacional.

Posteriormente, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible –MADS, con el objetivo de compilar y relacionar las normas de carácter reglamentario que rigen en el sector y contar con un instrumento jurídico único para el mismo, expidió el Decreto 1076 de 2015, *"Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible"*. Decreto que en su Parte 2, Titulo 3, Capitulo 2, Sección 12, desarrolla lo concerniente a la Ocupación de Playas, Cauces y Lechos, con el fin de lograr un desarrollo sostenible.

Que el Artículo 2.2.3.2.12.1 de la precitada norma señala *"Ocupación: La construcción de obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua requiere autorización, que se otorgará en las condiciones que establezca la Autoridad competente."* A su vez, el Artículo 2.2.3.2.19.2 ibidem indica *"Los beneficiarios de una concesión o permiso para el uso de aguas o el aprovechamiento de cauces, están obligados a presentar a La Corporación, para su estudio aprobación y registro, los planos de las obras necesarias para la captación, control, conducción, almacenamiento o distribución del caudal o el aprovechamiento del cauce."*

Finalmente, el Artículo 4 de la Ley 1715 de 2014, modificado por el Artículo 3 de la Ley 2099 de 2021, dispone: "*ARTÍCULO 4. Declaratoria de utilidad pública e interés social. La promoción, estimulo e incentivo al desarrollo de las actividades de producción, utilización, almacenamiento, administración, operación y mantenimiento de las fuentes no convencionales de energía principalmente aquellas de carácter renovable, así como el uso eficiente de la energía, se declaran como un asunto de utilidad pública e interés social, público y de conveniencia nacional, fundamental para asegurar la diversificación del abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad de la economía colombiana, la protección del ambiente, el uso eficiente de la energía y la preservación y conservación de los recursos naturales renovables. Esta calificación de utilidad pública o interés social tendrá los efectos oportunos para su primacía en todo lo referente a ordenamiento del territorio, urbanismo, planificación ambiental, fomento económico, valoración positiva en los procedimientos administrativos de concurrencia y selección, y de expropiación forzosa".*

Ahora bien, tal y como lo establece el artículo 31 de la Ley 99 de 1993, corresponde a las autoridades ambientales regionales, entre otras, ejercer la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción, de acuerdo con las normas de carácter superior, así como otorgar concesiones, permisos, autorizaciones y licencias ambientales requeridas por la Ley para el uso, aprovechamiento o movilización de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente. Otorgar permisos y concesiones para aprovechamientos forestales, concesiones para el uso de aguas superficiales y subterráneas y establecer vedas para la caza y pesca deportiva; entre otros.

Que la Dirección General de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, a través de la Resolución 4041 de 2017, modificada por la Resolución No. 104 de 2019, la Resolución No. 466 de 2020, la Resolución No. 2747 de 2022 y la Resolución No. 864 de 2024, delegó en los Directores Territoriales, las funciones inherentes al trámite y otorgamiento o negación de las licencias, permisos, autorizaciones, planes e instrumentos ambientales, imposición de medidas preventivas, y la decisión de procedimiento sancionatorio ambientales.

En este orden y con fundamento en los preceptos normativos descritos en líneas anteriores, es posible concluir que esta Dirección Territorial Norte es competente para conocer de la solicitud del Permiso de Ocupación de Playas, Cauces y Lechos, sobre la fuente hídrica denominada Sin Toponimia, para la ejecución de la obra *"Instalación, operación y mantenimiento línea de flujo, en el predio denominado sin Dirección La Cañada, con matricula inmobiliaria No. 200-155331, jurisdicción del municipio de Neiva departamento del Huila".*

CONCEPTO TÉCNICO

Que, a fin de adoptar la determinación procedente frente a la petición elevada, se emitió concepto técnico No. 271 de fecha 12 de febrero de 2026 complementado el día 29 de julio de 2026, en el que se indica:

"(…)

2. ACTIVIDADES REALIZADAS Y ASPECTOS TÉCNICOS EVALUADOS

→ REVISIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

Se realiza revisión de la documentación, conforme la lista de requisitos mínimos para la solicitud de permiso de ocupación de playas, cauces y lechos, F-CAM-249. Versión 9. junio 17 de 2025:

DOCUMENTOS QUE DEBE ANEXAR	***OBSERVACIONES***
Formulario Único Nacional de Solicitud de Ocupación de Cauces, Playas y Lechos, debidamente diligenciado y firmado por cada uno del(os) solicitante(s); adjuntando el soporte de pago de la liquidación de los costos de evaluación y el No. del radicado del aplicativo VITAL de la solicitud del permiso. En medio Físico	*Mediante el radicado CAM No. 2025-E 24193 del 19 de septiembre de 2025, ECOPETROL S.A presenta Formulario Único Nacional de Solicitud de Ocupación de Cauces, diligenciado y firmado, con apoderado y con sus respectivos documentos, incluyendo el soporte de pago de la liquidación de costos y No. de radicado Vital.*
Anexa el soporte de pago por servicio de evaluación junto con el No. del radicado del aplicativo VITAL (costos de evaluación). En medio Físico	*Con radicado CAM No. 2025-E 24193 del 19 de septiembre de 2025, ECOPETROL S.A. presenta pago por servicios de evaluación, comprobante de transacción No. 2000167030 de Banco Davivienda. Se anexa Registro Vital No. 7600089999906824078 del 25/10/2024 de liquidación de costos y No. 4900089999906825026 del 18 septiembre de 2025 del trámite.*
Fotocopia de cédula de ciudadanía de cada uno del(os) solicitantes(s). En medio Físico	*Con radicado 2025-E 24193 del 19 de septiembre de 2025, ECOPETROL S.A, presenta la fotocopia de cedula del representante legal y apoderado*
Documentos que acrediten personería jurídica del(os) solicitante(s):	
Persona Jurídica - Sociedades: Certificado de existencia y representación legal con fecha de expedición no superior de tres (3) meses. (RUT y/o Certificado de Cámara de Comercio). En medio Físico	*Con radicado CAM No. 2025-E 24193 del 19 de septiembre de 2025, ECOPETROL S.A, presenta certificado de existencia y representación legal.*
Fotocopia de cédula de ciudadanía del(os) representante(s) legal(es). En medio Físico	*Con radicado 2025-E 24193 del 19 de septiembre de 2025, ECOPETROL S.A, presenta la fotocopia de cedula del representante legal y apoderado.*

Juntas de Acción Comunal: Certificado de existencia y representación legal con fecha de expedición no superior de tres (3) meses. (RUT y/o Certificado de Cámara de Comercio) En medio Físico	*N/A*
Personería jurídica y/o Certificación e inscripción de dignatarios (expedida por la Gobernación) En medio Físico	*N/A*
Fotocopia de cédula de ciudadanía del(os) representante(s) legal(es). En medio Físico	*N/A*
Poder debidamente otorgado cuando se actúe por medio de apoderado. En medio Físico	*Con radicado 2025-E 24193 del 19 de septiembre de 2025, ECOPETROL S.A, presenta poder debidamente otorgado a nombre del señor Carlos Andrés Vidal Zamora identificado con cedula de ciudadanía No. 80.239.796 expedida en Bogotá D.C.*
Documentos que acrediten la calidad del solicitante frente al predio	
En caso de actuar como propietario: Certificado de libertad y tradición (fecha de expedición no superior a 3 meses) En medio Físico	*N/A*
En caso de actuar como tenedor: Copia del documento que lo acredite como tal (contrato de arrendamiento, comodato) y autorización del propietario o poseedor para adelantar el trámite respectivo. En medio Físico	*N/A*
En caso de actuar como Poseedor: Manifestación escrita y firmada de tal calidad, acompañada de dos declaraciones extrajuicio. En medio Físico	*N/A*
Permisos de Servidumbre (cuando se trate de proyectos lineales - líneas eléctricas, oleoductos, Vías). En medio Físico	*N/A*
Poder debidamente otorgado, cuando actúe como apoderado. En medio Físico	*Con radicado 2025-E 24193 del 19 de septiembre de 2025, ECOPETROL S.A, presenta certificado de libertad y tradición del predio "Sin Direccion La Cañada" de fecha 12 de agosto de 2025 y Escritura Pública No. 649 del 20 de marzo de 2025.*
Documentos técnicos a todos los tipos de obra que ocupen el cauce	
1. Documento técnico descriptivo del proyecto, estructurado de tal forma que referencie los anexos dentro de este documento técnico principal, el cual debe contener: ✓ *Descripción de la intervención propuesta* ✓ *Estructuras que implican ocupación del cauce* ✓ *Actividades previstas en las etapas de inicio, ejecución y finalización del proyecto*	*Mediante radicado 2025-E 24206 del 19 de septiembre de 2025, se presenta los respectivos documentos relacionados con las obras a ejecutar dentro del trámite de ocupación de cauce.*
2. Estudio Hidrológico *3. Estudio Hidráulico* *4. Estudio de Socavación* *5. Componente estructural* *6. Planos* *7. Anexos técnicos*	*Mediante radicados 2025-E 24206 del 19 de septiembre de 2025 y 2026-E 10557 del 30 de abril de 2026, se presenta los respectivos documentos relacionados con los planos de ubicación, topobatimetrias, detalles hidráulicos y de socavación.*

Obras de infraestructura vial, (puentes, pontones, box culverts, alcantarillas, etc): *los estudios hidrológicos e hidráulicos y socavación deben elaborarse cumpliendo los lineamientos técnicos del formato G-CAM-014, versión 1, el cual establece criterios específicos como:* ✓ *La lámina de agua con la obra implantada no debe incrementarse en más de 30 cm respecto al escenario natural.* ✓ *La velocidad del flujo no debe incrementarse en más de 10% respecto al escenario natural.* ***Nota:*** *Estos criterios de comparación entre escenarios natural vs. con obra implantada aplican exclusivamente para obras viales.*	*N/A*
Obras de captación, (Bocatomas): *Adicionar el estudio de estimación del caudal ecológico conforme a la Resolución 865 de 2004 (25% del caudal más bajo registrado en la fuente hídrica). No aplica el cumplimiento de los criterios de lámina y velocidad del G-CAM 014, siempre y cuando no se estrangule el cauce por efectos de la obra*	*N/A*
Obras de descole: *Adicionar el cumplimiento de los artículos 135, 150, 151, 152 y demás artículos aplicables de la Resolución 330 de 2017, sector Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS. No aplica el cumplimiento de los criterios de lámina y velocidad del G-CAM 014, siempre y cuando no se estrangule el cauce por efectos de la obra*	*N/A*
Otras obras hidráulicas (protecciones, muros, canalizaciones, etc.): *No aplica el cumplimiento de los criterios de lámina y velocidad del G-CAM-014, siempre y cuando no se estrangule el cauce por efectos de la obra.*	*N/A*
Obras temporales y fusibles (gaviones, piedraplenes, etc.): *Si se justifica técnicamente su carácter temporal y fusible, no se requiere estudio de socavación. No aplica el cumplimiento de los criterios de lámina y velocidad del G-CAM 014, siempre y cuando no se estrangule el cauce por efectos de la obra.*	*N/A*
Otros Documentos	
Certificado de uso de suelo expedido por la oficina de Planeación municipal correspondiente, vigencia del año en curso, del proyecto y la zona donde se ubicará la obra objeto de ocupación. En medio físico y magnético (USB, CD).	*Mediante radicado 2025-E 24193 del 19 de septiembre de 2025, se presenta el respectivo uso de suelo emitidos por oficina de planeación del municipio de Neiva.*

2.1. OBSERVACIÓN SOBRE EL TERRENO Y UBICACIÓN

El día 11 de febrero de 2026, conforme a la programación establecida, se realizó el desplazamiento hasta el punto objeto de la solicitud de ocupación de cauce, guiado por el equipo designado por

ECOPETROL S.A. El sitio de intervención se localiza en el punto inicial de coordenadas planas 864713E – 828222N y el punto final de coordenadas planas 864720E - 828257N, donde se proyecta la instalación, operación y mantenimiento de una línea de flujo a través de un cruce aéreo, sobre la fuente hídrica sin toponimia, ubicada en la vereda San Andrés de Busiraco, jurisdicción del municipio de Neiva, departamento del Huila.

La visita técnica tuvo como objetivo evaluar la solicitud del permiso de ocupación de cauce para el proyecto denominado "Plan de Desarrollo Dina Integrado, en el predio denominado "Sin Dirección La Cañada" con matricula inmobiliaria No. 200-155331, ubicado en el municipio de Aipe departamento el Huila."

Durante la visita se efectuó una inspección ocular del área de intervención, en el marco del trámite ambiental, con el fin de verificar la ubicación de la fuente hídrica y el área delimitada para la ejecución de la obra, conforme a las coordenadas suministradas por el solicitante, donde se proyecta la construcción de la instalación, operación y mantenimiento de una línea de flujo aérea.

De acuerdo con las observaciones realizadas durante la visita de campo y la información cartográfica contenida en las planchas del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), se estableció que el punto de coordenadas planas inicial 864712,58 E - 828221,68 N y final 864720,18 E - 828257,25 N se localiza el cauce de un cuerpo hídrico identificado por ECOPETROL S.A. como un drenaje sencillo sin toponimia. En este sector no se evidenció la presencia de nuevas líneas de flujo, ya sean aéreas o enterradas. No obstante, según lo manifestado por ECOPETROL S.A., Se proyecta la instalación y puesta en operación de una nueva línea de flujo y una línea de inyección, las cuales serán dispuestas de forma aérea en diferentes tramos del área objeto de ocupación. Adicionalmente, la línea de inyección contará con un tramo que será instalado de manera enterrada, de conformidad con las condiciones técnicas del proyecto.

Durante la visita técnica no se evidenció la presencia de flujo superficial en la zona objeto de evaluación; sin embargo, en la base de datos de la Corporación se identificó la existencia de un drenaje sencillo sin toponimia en cercanía al área de intervención proyectada. Asimismo, se verificó que el cuerpo hídrico sobre el cual se proyecta la ocupación de cauce corresponde a un drenaje sencillo sin toponimia, identificado por ECOPETROL S.A. mediante el levantamiento topográfico realizado para el desarrollo del proyecto. Se constató que el área no ha sido intervenida a la fecha, toda vez que no se observaron indicios de ejecución de obras, movimientos de tierra, actividades constructivas ni modificaciones recientes en la infraestructura existente.

Foto 1. *Vista fuente hídrica Sin Toponimia.*

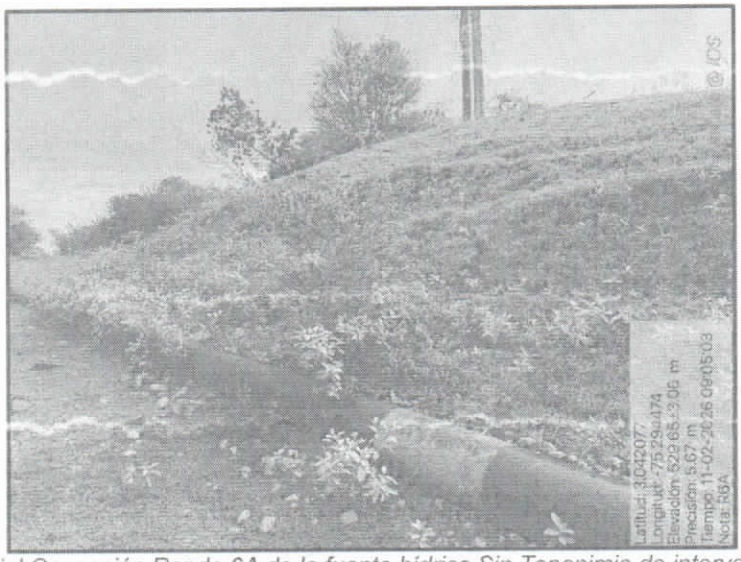


Foto 2. *Punto Inicial Ocupación Ronda 6A de la fuente hídrica Sin Toponimia de intervención en donde se instalaría la línea de flujo aérea y línea de inyección enterrada.*

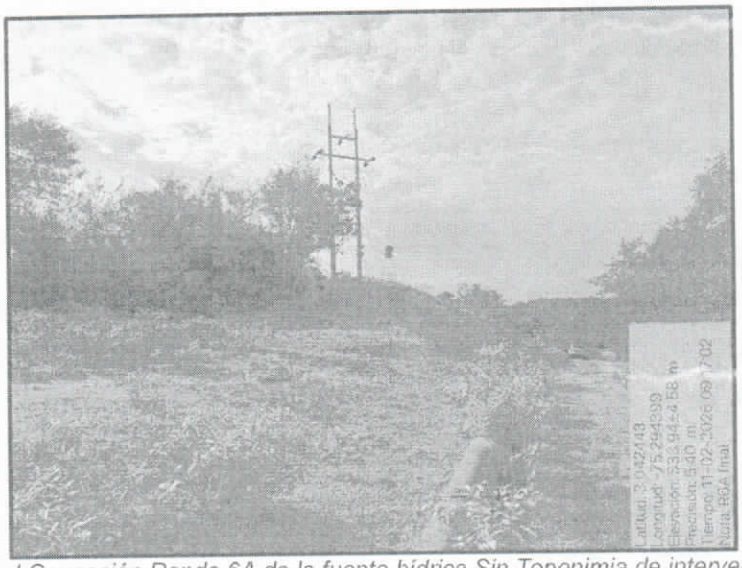


Foto 3. *Punto Final Ocupación Ronda 6A de la fuente hídrica Sin Toponimia de intervención en donde se instalaría la línea de flujo aérea y línea de inyección enterrada.*

Conforme a la visita técnica realizada y a la información suministrada por el solicitante, se verificó que las obras proyectadas dentro del trámite de permiso de ocupación de cauce para el proyecto denominado "Plan de Desarrollo Dina Integrado, en el predio denominado "Sin Dirección La Cañada" con matricula inmobiliaria No. 200-155331, ubicado en el municipio de Aipe departamento el Huila.", estará localizado sobre el punto de coordenadas planas inicial 864712,58 E - 828221,68 N y final 864720,18 E - 828257,25 N, donde se proyecta la instalación, operación y mantenimiento de una línea de flujo a través de un cruce aéreo, sobre la fuente hídrica sin toponimia, ubicada en la vereda San Andrés de Busiraco, jurisdicción del municipio de Neiva, departamento del Huila.

Estas intervenciones se desarrollarán en la vereda San Andrés de Busiraco, jurisdicción del municipio de Neiva (Huila), lugar en el cual se realizó el respectivo registro fotográfico y georreferenciación, ubicando el área de intervención de la siguiente manera:

Sitio de Ocupación de cauce por la instalación, operación y mantenimiento de una línea de flujo a través de un cruce aéreo, sobre la fuente hídrica sin toponimia, ubicada en la vereda San Andres de Busiraco, jurisdicción del municipio de Neiva, departamento del Huila.

Tramo de coordenadas	FUENTE HIDRICA	VEREDA	COORDENADAS			
			PUNTO INICIO		PUNTO FINAL	
			Norte	Este	Norte	Este
1	Drenaje Sencillo Sin Toponimia	San Andrés de Busiraco	864712,58	828221,68	864720,18	828257,25

Tabla.1. *Coordenadas planas sobre el tramo a intervenir*

De acuerdo con la información suministrada por la persona jurídica ECOPETROL S.A identificada con Nit No. 899.999.068 -1, representado legalmente por el señor Ricardo Roa Barragán identificado con cedula de ciudadanía No. 19.451.246 y con apoderado a nombre del señor Carlos Andrés Vidal Zamora identificado con cedula de ciudadanía No. 80.239.796 expedida en Bogotá D.C, el proyecto denominado "Plan de Desarrollo Dina Integrado, en el predio denominado "Sin Dirección La Cañada"

con matricula inmobiliaria No. 200-155331, ubicado en el municipio de Aipe departamento el Huila", contempla la instalación, operación y mantenimiento de una línea de flujo a través de un cruce aéreo, sobre la fuente hídrica sin toponimia, ubicada en la vereda San Andres de Busiraco, jurisdicción del municipio de Neiva, departamento del Huila.

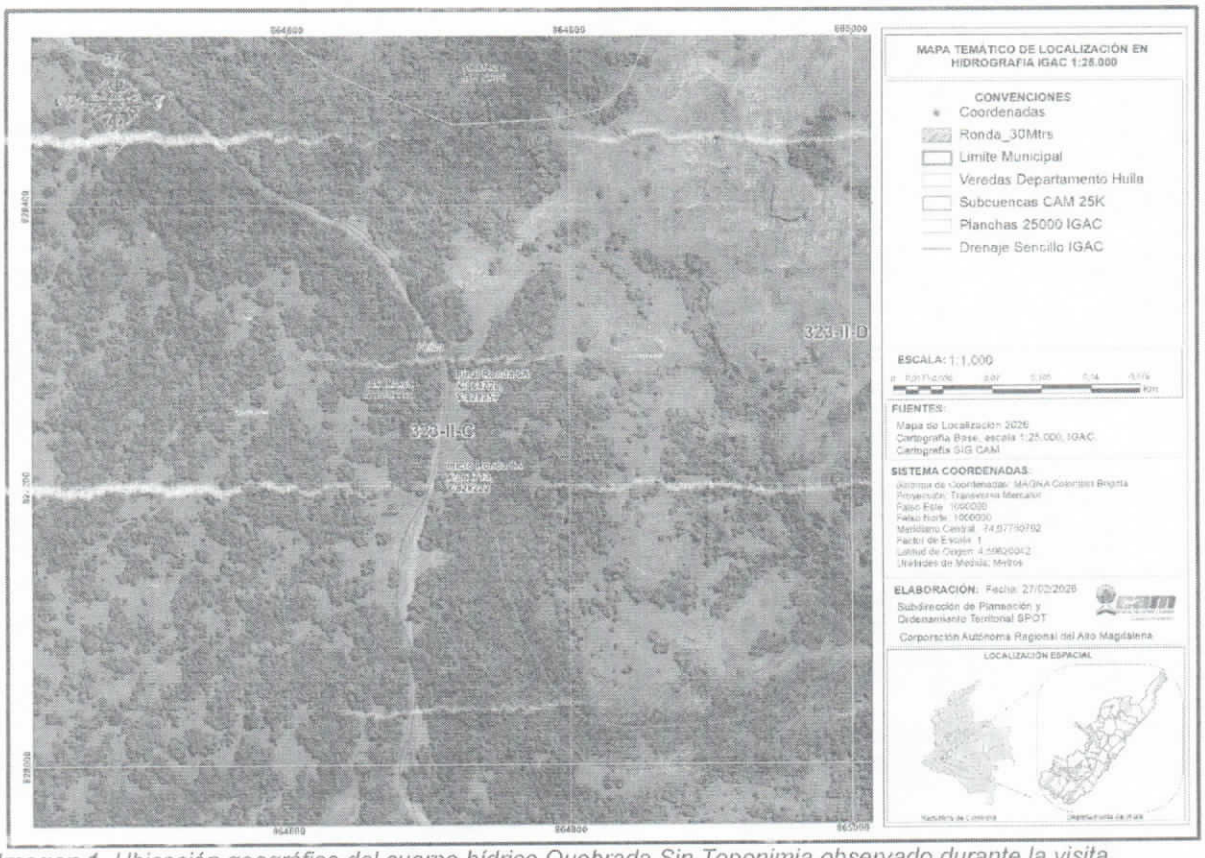


Imagen 1. *Ubicación geográfica del cuerpo hídrico Quebrada Sin Toponimia observado durante la visita técnica.*

Revisada la localización de la Ocupación Ronda 6A y sus puntos de coordenadas planas en donde está proyectada la obra de ocupación de cauce, se pudo establecer, con el apoyo de la base de datos de la Corporación, la información suministrada por la oficina de sistemas de información geográficos de la CAM y con apoyo de la Subdirección de Planeación y Ordenamiento Territorial, que el punto establecido se encuentra ubicado en el predio "Sin Dirección La Cañada"

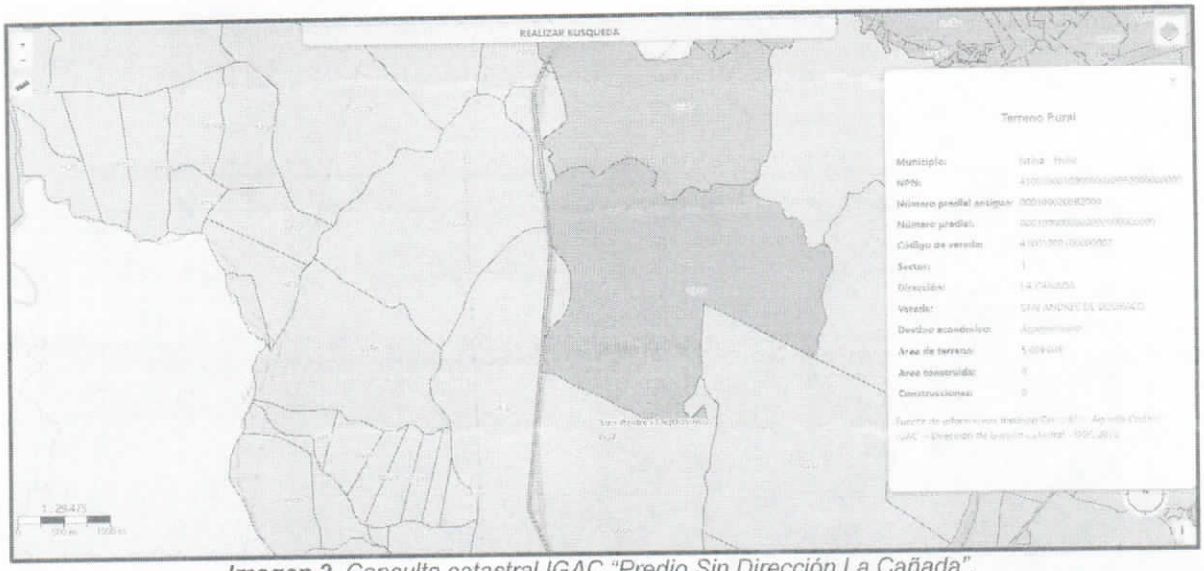


Imagen 2. *Consulta catastral IGAC "Predio Sin Dirección La Cañada".*

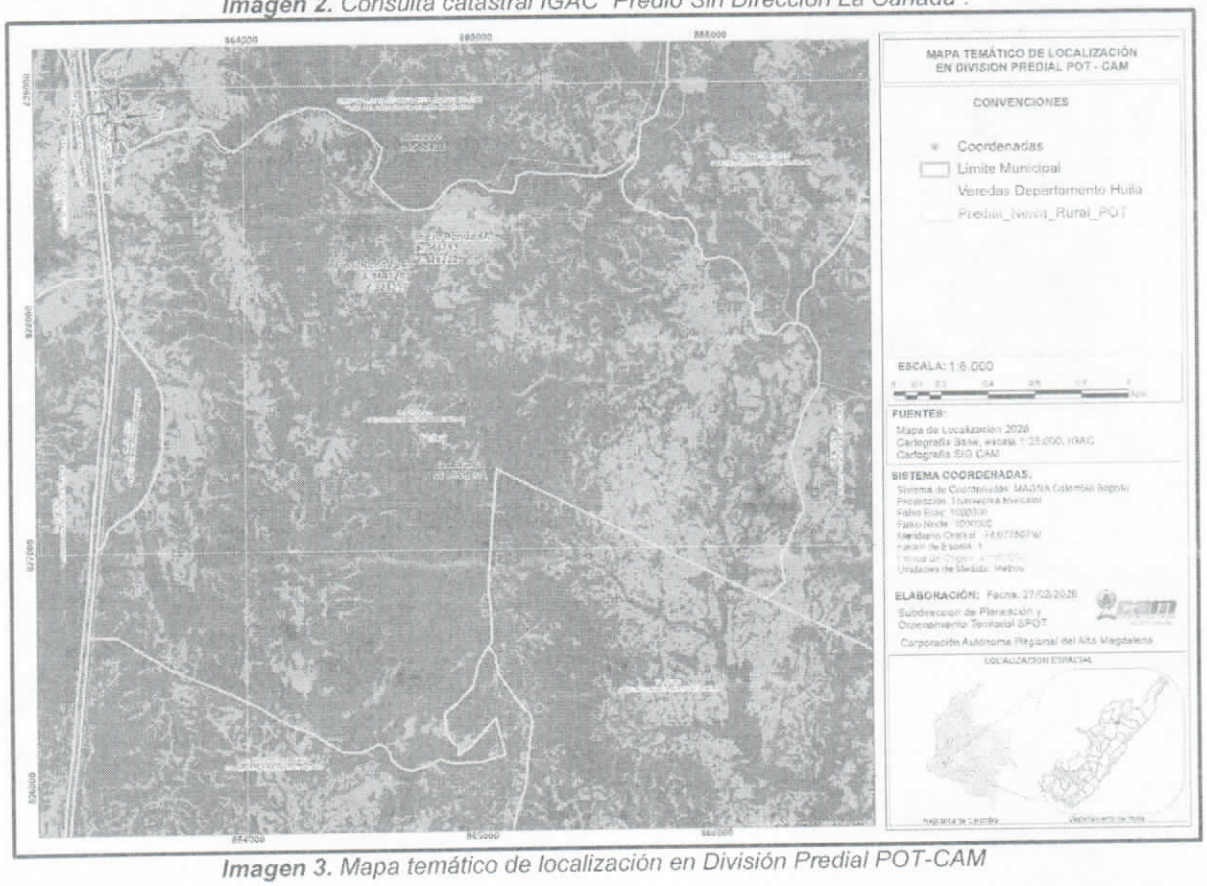


Imagen 3. *Mapa temático de localización en División Predial POT-CAM*

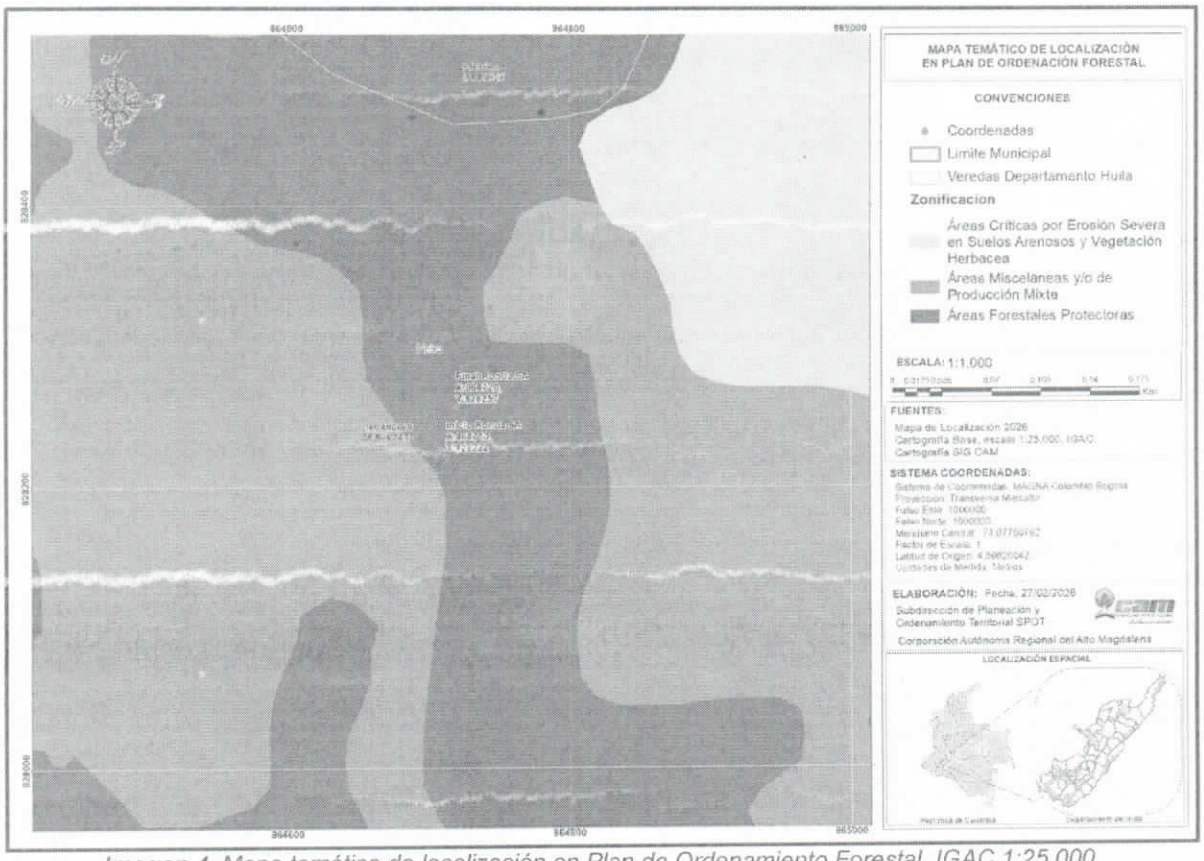


Imagen 4. *Mapa temático de localización en Plan de Ordenamiento Forestal, IGAC 1:25.000*

Con el apoyo y la información suministrada por la oficina de Subdirección de Planeación y Ordenamiento Territorial de la CAM, se obtiene lo siguiente:

- *De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Forestal adoptado mediante Acuerdo número 010 del 25 de mayo del 2018 se establece que las Coordenadas se encuentran en Áreas Forestales Protectoras, Categoría de Bosque abierto bajo de tierra firme.*

- *Las coordenadas de acuerdo a la Plancha IGAC a escala 1: 25.000, no se encuentran en ronda hídrica. No obstante, es pertinente aclarar que por escalas de trabajo más detalladas se pueden presentar otras fuente o cuerpos hídricos que no estén relacionadas en la plancha en mención. Por lo anterior, se debe tener en cuenta lo observado durante la visita ocular.*

La ejecución de dicha obra se realizará conforme a las especificaciones técnicas y los estudios hidrológicos e hidráulicos de la fuente hídrica, allegados dentro del trámite de solicitud del permiso de ocupación de cauce, de la siguiente manera:

3. DESCRIPCION DE LAS OBRAS A REALIZAR CONFORME A LA INFORMACION ANEXA POR EL SOLICITANTE.

De acuerdo con la documentación técnica aportada mediante el radicado CAM No. 2025-E 24193 del 19 de septiembre de 2025, se detallan a continuación las especificaciones técnicas de la obra a ejecutar:

OCUPACIÓN DE CAUCES POR RONDAS HÍDRICAS

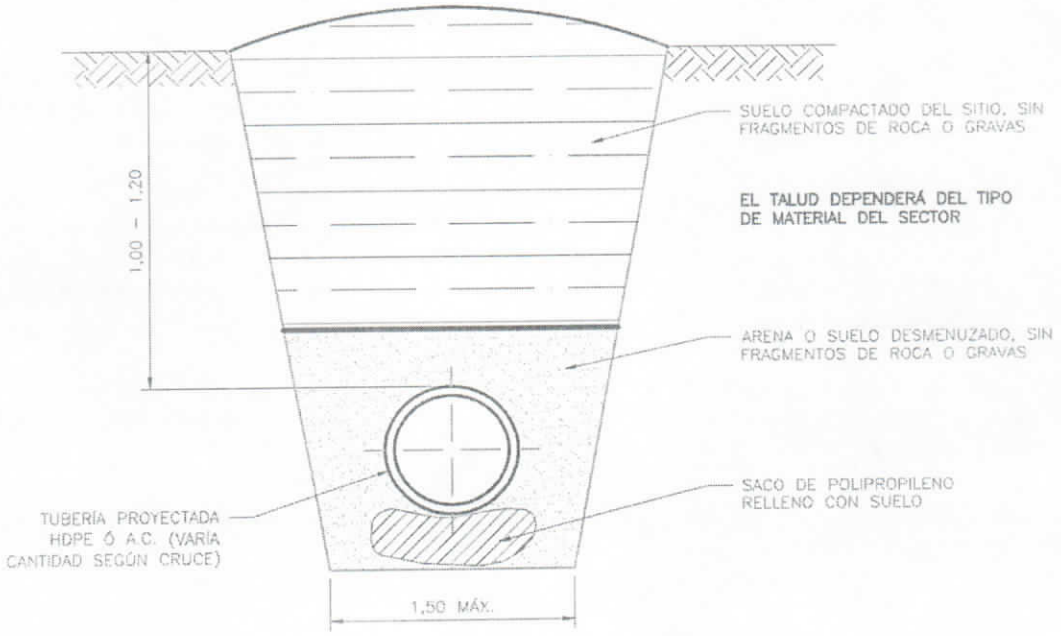
La ocupación de las rondas hídricas en el trazado de las líneas de flujo corresponde a franjas donde se proyecta la instalación de las tuberías dentro de la franja definida como ronda de protección de los cauces. Esta condición se registra debido a la intensa disección que caracteriza al sistema de drenaje registrado en las áreas de desarrollo Dina Terciarios y Palogrande. La ocupación de las rondas en su gran mayoría corresponde a las rondas de protección de cauces menores y en algunos sectores a cauces de carácter secundario.

La mayor parte de los corredores proyectados, sobre los cuales se solicita ocupación por rondas, para las líneas de flujo en los campos Dina Terciarios y Palogrande, ocupa corredores existentes de vías de acceso y líneas de flujo.

Estructura definida ocupación por ronda 6A

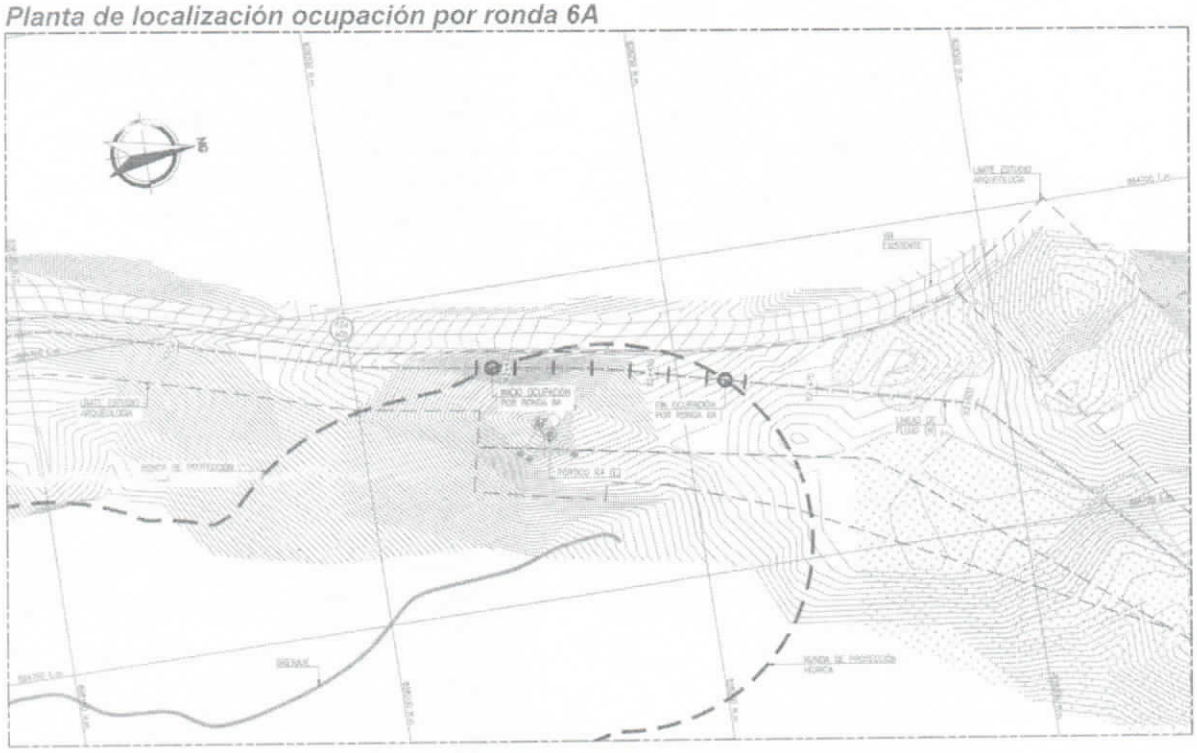
Las líneas de flujo proyectadas en este punto de ocupación por ronda 6A serán instaladas de manera elevada y se apoyarán mediante soportes marco H (Figura 182). La superestructura de los soportes está compuesta por perfiles de acero al carbón A53 grado B SCH 40, los cuales soportan las cargas provenientes de las líneas de flujo en los sectores de escorrentía o depresiones naturales del terreno. La longitud entre soportes varía entre 6 y 8 m. La cimentación de los soportes de tubería consiste en un dado en concreto reforzado con una profundidad variable y una resistencia mínima a la compresión de 21,0 MPa, la cual garantiza la estabilidad general de la estructura.

La línea de inyección de la ocupación por ronda será instalada de manera enterrada, por lo cual, se implementará el zanjado de tubería como estructura para la instalación de esta.

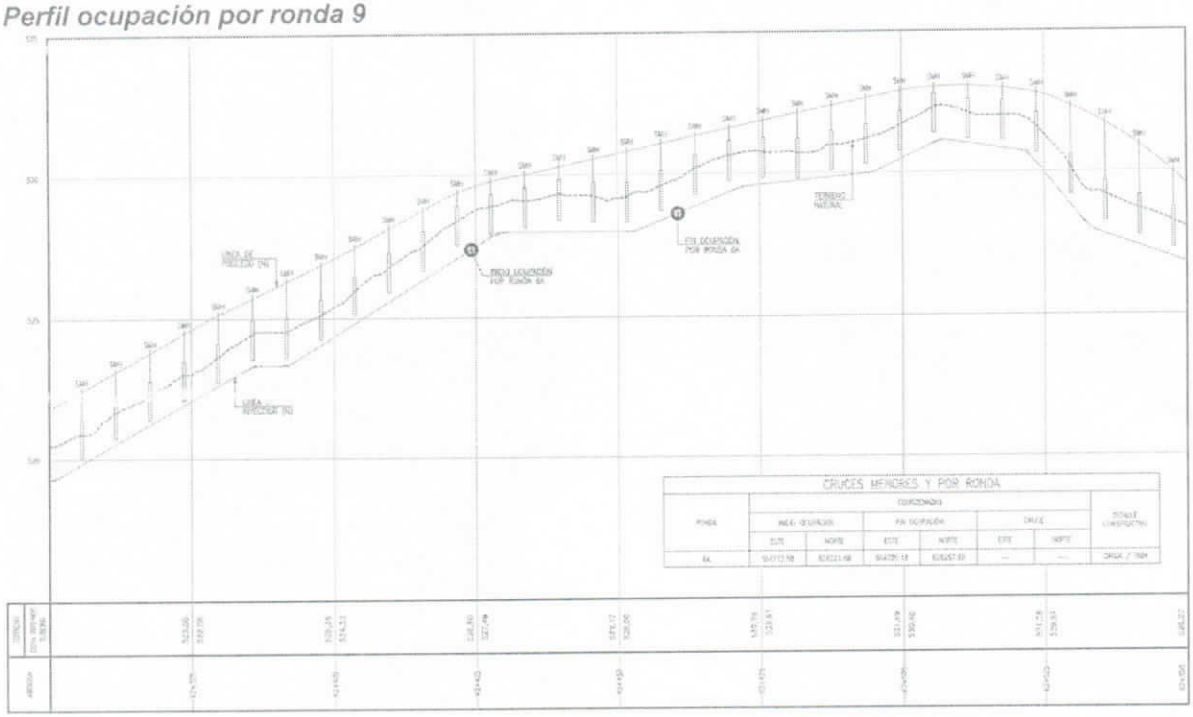


A continuación, se presenta un esquema en planta y perfil de la ronda 6A.

Planta de localización ocupación por ronda 6A



Perfil ocupación por ronda 9



Por otro lado, dentro de esta ocupación por ronda 6A se realizará la derivación de un ramal eléctrico para la Locación LOC-09, esta obra estará compuesta por la siguiente infraestructura.

- ***Poste auxiliar estructura AR24:*** *Poste de 9 m con capacidad de 510 kgf que cuenta con una cimentación semi-profunda tipo pilastra con dimensiones de 0,9 m X 0,9 m de sección y 1,7 m de profundidad, conformadas de suelo-cemento y concreto. La cimentación está diseñada para contrarrestar las cargas que trasmite el poste al suelo de manera segura.*
- ***Estructura LPAR R8 101:*** *Estructura tipo poste RH 230 de 14 m con capacidad 750 kgf que cuenta con una cimentación semi-profunda tipo pilastra con dimensiones de 0,9 m X 0,9 m de sección y 2,2 m de profundidad, conformadas de suelo-cemento y concreto. La cimentación está diseñada para contrarrestar las cargas que trasmite el poste al suelo de manera segura.*
- ***Templetes:*** *La estructura LPAR R8 101 contará con 4 templetes sencillos, los cuales están compuestos por una varillade anclaje de 5/8 de pulgada que se inserta a una viga de amarre de 0,2 m x 0,2 m de sección y 0,6 m de largo. Dicha viga se entierra en una capa de suelo-cemento y posteriormente a una capa de lleno estructural, de esta forma se garantiza cumplir con las cargas de arrancamiento de los temples.*

De acuerdo con lo descrito anteriormente, los análisis hidráulicos asociados a esta ocupación no son relevantes y, se considera que las obras proyectadas no afectarán el cuerpo de agua en los niveles que podrían presentarse durante eventos extremos.
Sin embargo, en orden de magnitud, la máxima profundidad de socavación que podría generarse en el drenaje estudiado para la ronda 4A sería similar a la obtenida para el cruce P7, la cual cuenta con un valor igual a 0,14 m. Esta condición no afectaría la estabilidad de la obra, dado que, las líneas de flujo se encuentran aproximadamente a 26,00 m de distancia del lecho del cauce.
CRUCE SECUNDARIO D18, P9 Y P13, CRUCES MENORES D17, D20, P5, P7, P8, P10, P11, P12, P20, P23, P24 Y P25 Y CRUCES POR RONDA 22, 1, 5, 6, 9, 2A, 3A, 4A, 5A, 6A– SOPORTE MARCO H.

Se presentan las coordenadas de inicio y fin de las franjas donde los corredores de las líneas de flujo o vías de acceso proyectadas presentan interferencia con las rondas hídricas o de protección de las corrientes presentes en la zona y para las cuales se prevé adelantar trámite de ocupación de cauce.

Localización de los sitios de ocupación por rondas hídricas

Ronda	Campo	Cauce	Coordenadas origen Bogotá				Coordenadas origen Nacional			
			Este Inicio	Norte Inicio	Este Fin	Norte Fin	Este Inicio	Norte Inicio	Este Fin	Norte Fin
22	DT	Q. El Dindal	863963,55	834061,69	864014,36	834102,80	4744335,88	1900268,78	4744386,72	1900309,83
1	DT	N-N	863697,36	835142,55	863744,94	835207,14	4744070,84	1901349,67	4744118,48	1901414,20
5	DT	N-N	862912,49	833563,27	862952,17	833532,84	4743284,54	1899771,54	4743324,18	1899741,07
6	DT	N-N	862836,83	833568,79	862811,05	833542,83	4743208,90	1899777,13	4743183,10	1899751,20
9	DT	N-N	863026,04	833047,00	863173,62	832847,76	4745078,86	1894429,31	4745086,49	1894464,86
2A	PG	N-N	866611,92	828057,56	866574,12	828178,82	4746977,61	1894263,33	4746939,94	1894384,60
3A	PG	N-N	866839,58	827837,85	866856,09	827933,58	4747205,00	1894043,44	4747221,60	1894139,13
4A	PG	N-N	866740,88	827675,17	866686,89	827658,84	4747106,16	1893880,90	4747052,16	1893864,62
5A	PG	N-N	866730,16	825296,40	866690,30	825299,04	4747093,07	1891502,68	4747053,23	1891505,36

Ronda	Campo	Cauce	Coordenadas origen Bogotá				Coordenadas origen Nacional			
			Este Inicio	Norte Inicio	Este Fin	Norte Fin	Este Inicio	Norte Inicio	Este Fin	Norte Fin
5B	PG	N-N	866759,41	825280,85	866661,75	825293,43	4747122,30	1891487,10	4747024,68	1891499,78
6A*	PG	N-N	864712,58	828221,68	864720,18	828257,25	4745078,86	1894429,31	4745086,49	1894464,86
D18	DT	Q. El Dindal	863720,68	832715,74	863562,33	832655,71	4744091,69	1898923,37	4743933,32	1898863,52
P5	PG	N-N	866093,22	828452,13	865996,81	828519,56	4746459,42	1894658,33	4746363,10	1894725,84
P11	PG	N-N	867009,07	825986,21	867116,12	826270,57	4747372,60	1892192,06	4747479,91	1892476,24
N-N: Sin Toponimia										

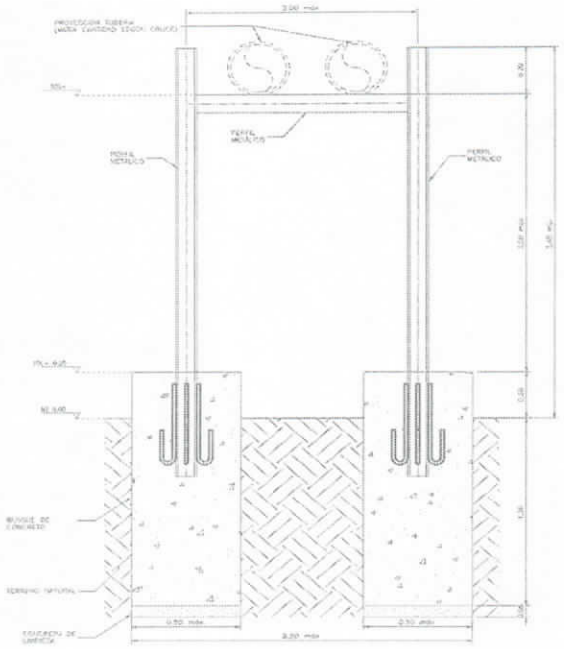
Nota. **Corresponde a una ocupación de cauce por la intervención de su ronda hídrica por la instalación de unas líneas de flujo. Sin embargo, la ronda del cauce se verá intervenida adicionalmente por la construcción de unos postes eléctricos.*

Actividades y obras proyectadas en los sitios de ocupación por rondas hídricas.

Ocupación ronda hídrica	Actividades para la cuales se solicita ocupación	Anexo
22	Instalación línea de flujo	Anexo_6
1	Instalación línea de flujo	Anexo_6
5	Instalación línea de flujo	Anexo_6
6	Instalación línea de flujo	Anexo_6
9	Instalación línea de flujo	Anexo_6
2A	Instalación línea de flujo	Anexo_6
3A	Instalación línea de flujo	Anexo_6
4A	Instalación línea de flujo	Anexo_6
5A	Instalación línea de flujo	Anexo_6
5B	Construcción vía de acceso	Anexo_4 y 6
6A*	Instalación línea de flujo / Construcción postes eléctricos	Anexo_6 y 9

A continuación, un esquema mediante el cual se construirá la obra.

Detalle típico Marco H



A continuación, se describe el paso a paso para la ejecución de la construcción de las obras en los sitios de ocupación de cauce relacionados.

Paso No. 1 – Reconocimiento y localización

En la actividad de localización se procede a ubicar los diferentes elementos que conforman el cruce y/o ronda, los cuales son:

En la actividad de localización se procede a ubicar los diferentes elementos que conforman el cruce y/o ronda, los cuales son:

Bases en concreto de máximo 0,50 m por 0,50 m, enterradas en el terreno máximo 1,30 m, sobre un concreto de limpieza de 5 cm de espesor. En las bases irán empotrados perfiles metálicos que servirán de soporte para las líneas de flujo.

Esta actividad se realiza con base en los planos de diseño definidos para cada corredor. Se realiza por parte de una comisión de topografía que se encarga de plasmar el diseño sobre el terreno con base en los planos y con las referencias (mojones existentes) topográficas en campo y sobre las cuales se referenció el diseño de cada corredor y de cada uno de los cruces de corrientes y/o rondas.

La localización y replanteo de los cruces de corrientes y/o rondas se debe realizar con coordenadas reales, estableciendo el corredor de las tuberías a instalar en cada caso. Es de aclarar que la red de mojones existentes tiene ubicaciones en ambas márgenes de los cauces, por fuera de las rondas de protección, por lo tanto, la ubicación y replanteo se realizará en su totalidad sin afectación del cauce para los drenajes en cuestión.

Paso No. 2 – Excavación manual y mecánica

Para el desarrollo de esta actividad es necesario la colaboración de oficial y obreros, con palas, con pica y pico, es importante mencionar que las dimensiones de la fundición de los marcos H corresponde a la profundidad de excavación, la cual será de 1,35 m, largo 0,50 m y ancho 0,50 m.

Es importante mencionar que previo a la actividad toda la herramienta menor deberá ser expuesta a una revisión e inspección por parte del equipo de trabajo, ya que es muy importante para la compañía la integridad de los trabajadores.

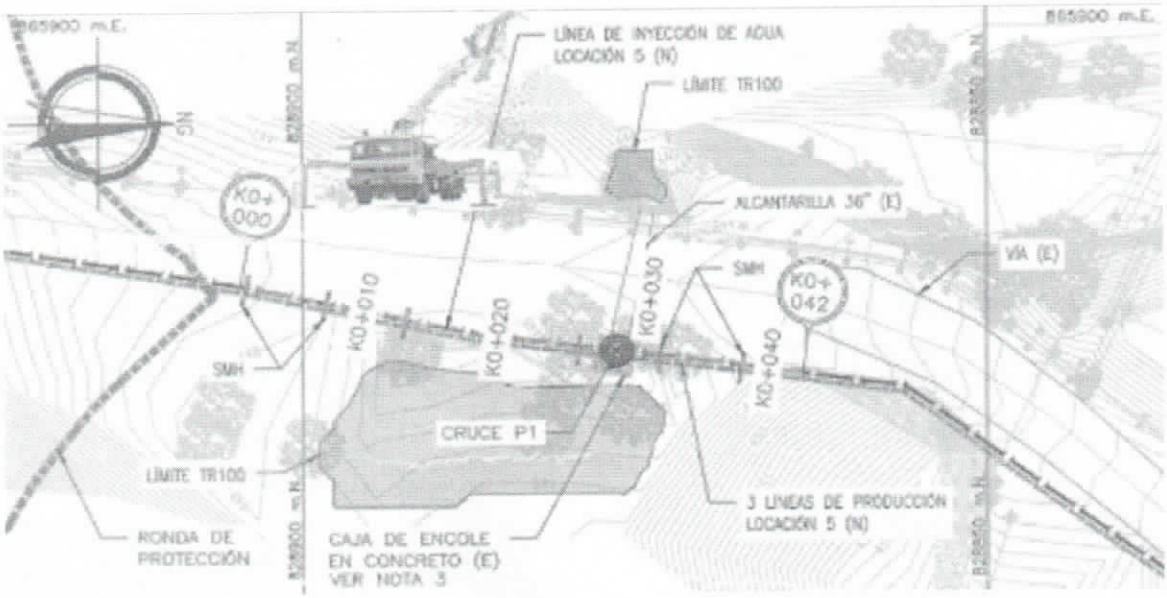
En caso tal que durante las excavaciones se llegue al nivel freático, se utilizará una motobomba para extraer el agua de la excavación previo al vaciado del concreto.

Paso No. 3 – Solado de limpieza concreto 1500 psi
Antes de la fundición de los soportes marcos H, se aplicará un solado de concreto de limpieza clase H con una resistencia mínima de 1500 psi y un espesor de 5 cm, el cual se utilizará para eliminar impurezas y asegurar una adecuada adherencia del concreto de fundición. Para ello, se preparará la mezcla de acuerdo con las especificaciones técnicas, se distribuirá de manera uniforme sobre la superficie destino utilizando las herramientas de nivelación correspondientes, y se verificará mediante inspección visual y mediciones que el solado cumple con el espesor y homogeneidad requeridos, permitiendo que el material fragüe y cure conforme a lo establecido antes de proceder con la fundición de la cimentación.

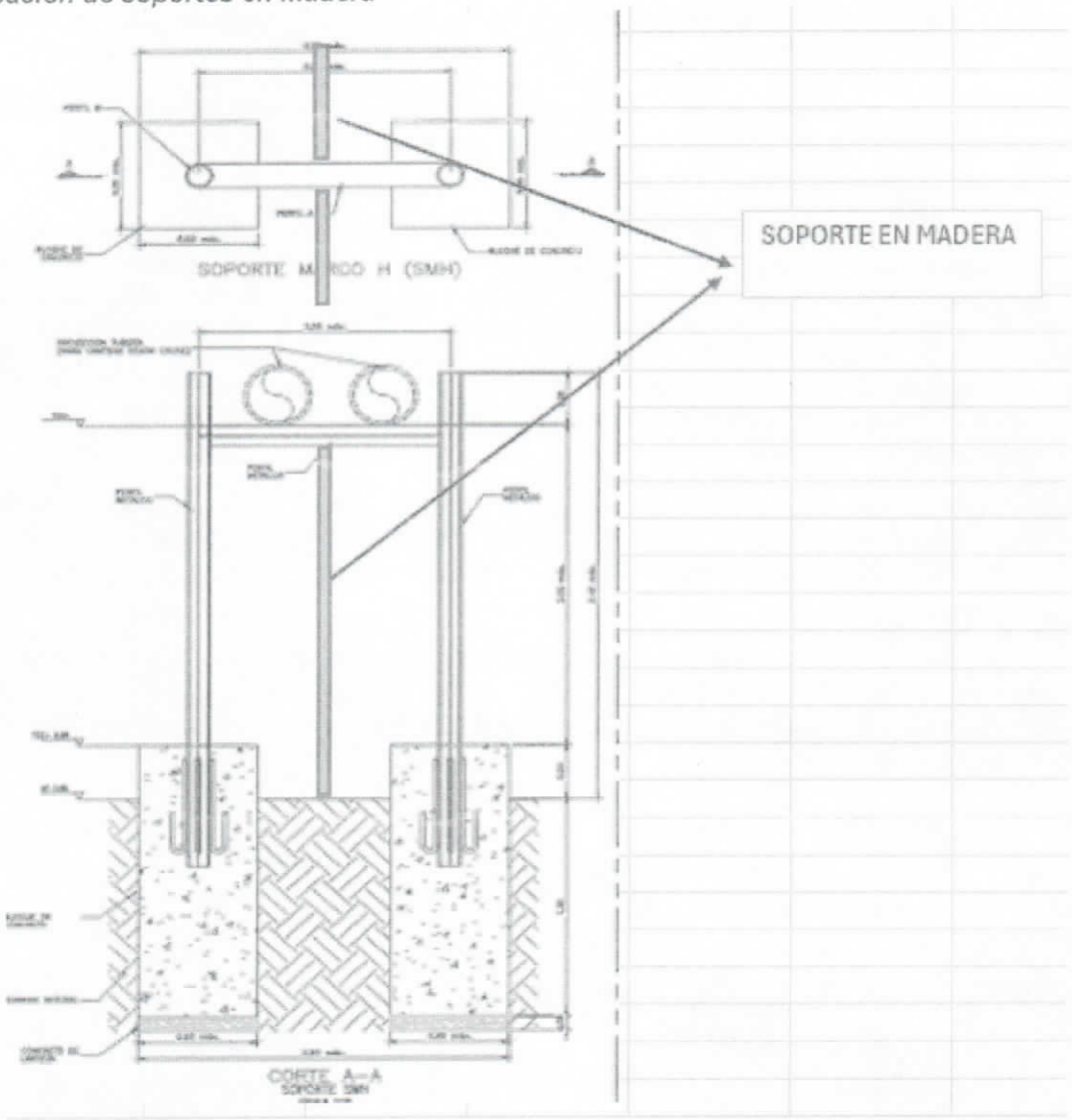
La preparación del concreto se realizará en mezcladora de un bulto, por fuera del cauce a intervenir, sin afectar el drenaje, usando agua industrial suministrada por medio de carrotanques, no se usará agua del drenaje. Al final de cada mezcla se hace limpieza del lugar.

Paso No. 4 – Instalación de Marco H
Con la ayuda del camión grúa, se llevarán los marcos H hasta el sitio de la obra. Una vez estando la grúa, esta se posicionará a un costado y con el brazo articulado, llevará izado el marco hasta la excavación donde se será sujetado a una madera ubicada al lado transversal de la excavación como lo muestra la siguiente figura.

Ubicación de camión grúa



Ubicación de soportes en madera



El marco se nivela, se aploma y será amarrado a la estructura en madera con alambre negro No. 18. En caso de que el acceso al sitio no se pueda realizar con camión grúa, se instalarán los marcos H con personal, teniendo en cuenta repartir uniformemente las cargas de la estructura.

Paso No. 5 – Instalación de formaleta en madera

Dado que la estructura sobresale del nivel de piso terminado, se utilizará formaleta en madera para el encofrado correspondiente. Para su instalación, se tomarán las medidas precisas de la estructura utilizando un flexómetro o cinta métrica. Con base en estas mediciones, el oficial realizará los cortes necesarios en las piezas de madera con la ayuda de un serrucho, y posteriormente unirá las partes que conforman el encofrado empleando clavos, asegurando un montaje adecuado en el sitio de la estructura.

Durante la instalación, se deberá verificar cuidadosamente el nivel, las diagonales y el correcto atraque de la formaleta, con el fin de garantizar su alineación, estabilidad y precisión dimensional antes del vaciado de concreto.

Paso No. 6 – Vaciado de concreto de 3000 psi

Para la preparación del concreto en sitio, concluido el chequeo de niveles, se procede con la preparación de concreto de 3000 psi, para lo cual se hará uso de un buggie y 4 personas, 2 de ellas serán las encargadas de adicionar los agregados (arena, gravilla, agua y cemento) al buggie con ayuda de baldes de construcción, de acuerdo con los diseños de mezcla previamente revisados y autorizados por Ecopetrol. Es de aclarar que el personal que se encuentra en la operación de mezclado del concreto debe utilizar traje Tyvek adicional a los EPP'S (Elementos de protección personal).

Finalizadas las operaciones de colocación debe efectuarse una cuidadosa limpieza del equipo empleado y el área donde se preparó el concreto. Esta limpieza se hará sin vertimientos al cauce, utilizando canecas y disponiendo este fluido en sitios autorizados.

La preparación del concreto se realizará en mezcladora de un bulto, por fuera del cauce a intervenir, sin afectar el drenaje, usando agua industrial suministrada por medio de carrotanques, no se usará agua del drenaje.

Paso No. 7 – Desencofrado de formaleta metálica y/o madera

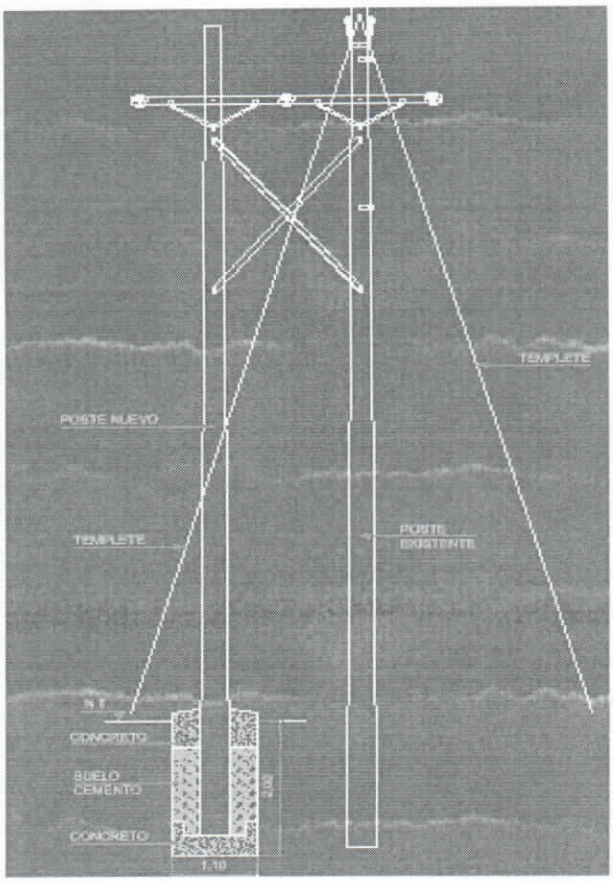
Para facilitar el curado de los concretos y para permitir las reparaciones de las imperfecciones de las superficies, se retirarán las formaletas tan pronto como el concreto haya fraguado lo suficiente para evitar daños durante el retiro de ellas.

El retiro de la formaleta se realizará 1 día después de haber suministrado el concreto, dando tiempo y lugar a que el efecto de curado sea el ideal. Dicha actividad se hará de forma cuidadosa para evitar daños en las caras de las estructuras. Inmediatamente se retiren se procederá a hacer las reparaciones que sean necesarias en las superficies del concreto. Al retirar las formaletas se tendrá especial cuidado en no desportillar las superficies ni las aristas. El material de las formaletas podrá usarse más de una vez siempre que se limpie en cada oportunidad y no presente desperfectos que desmejoren la apariencia y/o resistencia de la estructura.

Paso No. 8 – Orden y aseo

Al finalizar las labores, todo el personal participa en la limpieza, organización y aseo del área de trabajo, recolectando manualmente la basura, los desperdicios y demás residuos para su disposición en el sitio de acopio establecido.

CRUCE POR RONDA 6A – POSTES ELÉCTRICOS



Paso No. 1 – Reconocimiento y localización

la actividad de localización se procede a ubicar los diferentes elementos que conforman el cruce y/o ronda, los cuales son:

Esta actividad se realiza con base en los planos de diseño definidos para cada corredor. Se realiza por parte de una comisión de topografía que se encarga de plasmar el diseño sobre el terreno con base en los planos y con las referencias (mojones existentes) topográficas en campo y sobre las cuales se referenció el diseño de cada corredor y de cada uno de los cruces de corrientes y/o rondas. La localización y replanteo de los cruces de corrientes y/o rondas se debe realizar con coordenadas reales, Es de aclarar que la red de mojones existentes tiene ubicaciones en ambas márgenes de los cauces, por fuera de las rondas de protección, por lo tanto, la ubicación y replanteo se realizará en su totalidad sin afectación del cauce para los drenajes en cuestión.

Paso No. 2 – Excavación manual

Para el desarrollo de esta actividad es necesario la colaboración de oficial y obreros, con palas, con pica y pico, es importante mencionar que las dimensiones de la fundición de los marcos H corresponde a la profundidad de excavación, la cual será de 2,20 m, largo 0,90 m y ancho 1,10 m para los postes, para los templetes tenemos profundidad 1,50 m x 0,90 de ancho y 0,80 de largo

Es importante mencionar que previo a la actividad toda la herramienta menor deberá ser expuesta a una revisión e inspección por parte del equipo de trabajo, ya que es muy importante para la compañía la integridad de los trabajadores.

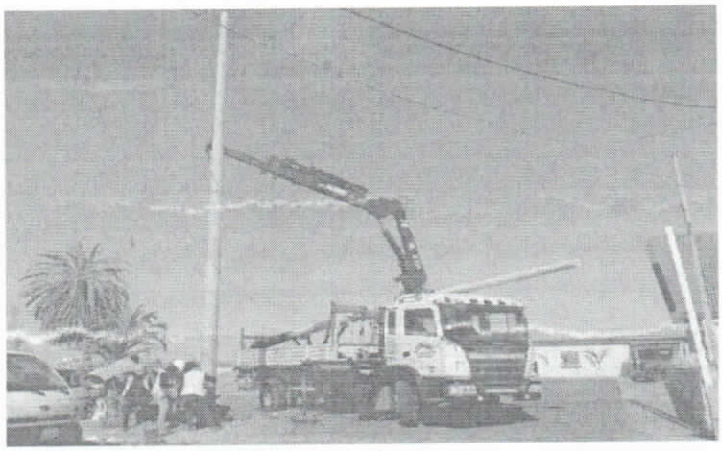
En caso tal que durante las excavaciones se llegue al nivel freático, se utilizará una motobomba para extraer el agua de la excavación previo al vaciado del concreto.

Paso No. 3 – Vaciado de concreto

Antes de la instalación de los postes de concreto, se aplicará un concreto de limpieza clase con una resistencia mínima de 3000 psi y un espesor de 20 cm, el cual se utilizará para asegurar una adecuada adherencia del concreto de fundición. Para ello, se preparará la mezcla de acuerdo con las especificaciones técnicas, se distribuirá de manera uniforme sobre la superficie destino utilizando las herramientas de nivelación correspondientes, y se verificará mediante inspección visual y homogeneidad requeridos, permitiendo que el material fragüe y cure conforme a lo establecido antes de proceder con la fundición de la cimentación.

La preparación del concreto se realizará en mezcladora de un bulto, por fuera del cauce a intervenir, sin afectar el drenaje, usando agua industrial suministrada por medio de carrotanques, no se usará agua del drenaje. Al final de cada mezcla se hace limpieza del lugar.

Paso No. 4 – Instalación de poste

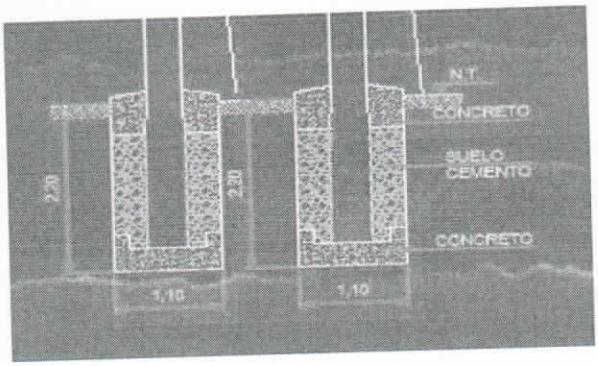


Con la ayuda del camión grúa, se llevarán la estructura (poste de concreto) hasta el sitio de la obra. Una vez estando la grúa, esta se posicionará a un costado del sitio donde se va a instalar y con el brazo articulado, llevará izado la estructura hasta la excavación previamente realizada, esta se levantará como lo muestra la figura anterior, lentamente y con un viento que se instala a 3 m de la altura de poste para ayuda a darle dirección al poste, una vez se tenga en la excavación me ira bajando lentamente hasta el nivel de cimentación, se nivelará, se aploma , verificando que este quede completamente vertical.

Paso No. 5 – Suelo cemento para anclaje poste

Una vez se tenga el poste en el sitio, se realiza con una relación 1:4 la mezcla de suelo cemento una porción de cemento por 4 porciones de suelo, suelo producto de la misma excavación, la mezcla debe quedar uniforme, bien mezclada, esta se mezclara sobre una superficie de plástico para evitar

la contaminación del componente suelo, se rellena las zonas alrededor del poste hasta el nivel indicado en los planos, este relleno será compactado un pisón madera en capas de 10 cm, se debe humedecer el selo cemento para que este entre en reacción química y así obtener una buena solidez y compactación.



Paso No. 5 –concreto de 3000 psi para punta diamante

• Se realizará la instalación de la formaleta metálica por encima de más 10 cm de la rasante, antes de vaciar el concreto en las formaletas, el interior de éstas se deberá recubrir con una capa de aceite mineral, u otro material aprobado, que no manche el concreto, cuando se use aceite, éste se aplicará antes de colocar el hierro de refuerzo, cuidando de que en ningún momento haga contacto con él, sólo se harán aberturas temporales para limpieza de formaletas cuando la Gestoría Técnica lo apruebe.

• Para el ajuste, nivelación y atraque de la formaleta, se emplearán cercos y/o polines de madera o tensores metálicos, y alambre galvanizado debidamente tensionado a fin de mantener fija la formaleta para el vaciado del concreto.

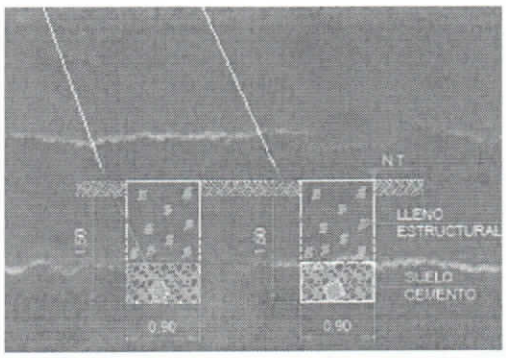
• Una vez se realice la instalación de las formaletas e inmediatamente antes del vaciado del concreto se deberá inspeccionar las formaletas y comprobar las dimensiones cuidadosamente, se deberá corregir todo abultamiento o pandeo y toda línea irregular u ondulada, así mismo, se debe retirar del interior de las formaletas o sus anexos, toda mugre, aserrín, viruta o cualquier otro deshecho.

• Se aplicará un concreto con una resistencia mínima de 3000 psi, el cual se utilizará para asegurar una adecuada adherencia del concreto de fundición. Para ello, se preparará la mezcla de acuerdo con las especificaciones técnicas, se distribuirá de manera uniforme sobre la superficie destino utilizando las herramientas de nivelación correspondientes, y se verificará mediante inspección visual permitiendo que el material fragüe y cure conforme a lo establecido antes de proceder con la fundición de la cimentación.

• La preparación del concreto se realizará en mezcladora de un bulto, por fuera del cauce a intervenir, sin afectar el drenaje, usando agua industrial suministrada por medio de carrotanques, no se usará agua del drenaje. Al final de cada mezcla se hace limpieza del lugar.

• Su acabado será en punta de diamante, tallado con llana metálica.

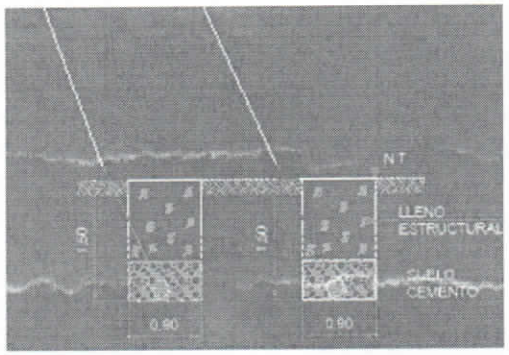
Paso No. 7 – Instalación del templete y concreto prefabricado de 3000 psi
Concreto serán prefabricados como lo indican los planos, en bodega como los muestra la siguiente Figura.



Una vez se tenga el fraguado del soporte, se transportará al sitio de la obra en camiones debidamente protegidos para que no sufran fisuras ni sean maltratados durante su embalaje.

Para su instalación, una vez se tenga la excavación y el solado de limpieza, este con ayuda de personal se instalará donde indiquen los planos de topografía, teniendo en cuenta que la platina que asegura en el fondo del anclaje, la guaya del templete sobre salga de la excavación para posteriormente realizar su tensión.

Paso No. 8 – Lleno estructural y/o tipo 4



Se procede a relleno con material de la misma excavación o material tipo 4 apisonándolo manualmente con ayuda de pisón metálico de 12 cm x 12 cm y platina de ¼" de espesor, en capas no mayores de 15 cm, hasta nivel de la rasante, el material sobrante de la excavación será extendido en el área procurando que este quede uniforme y compactado.

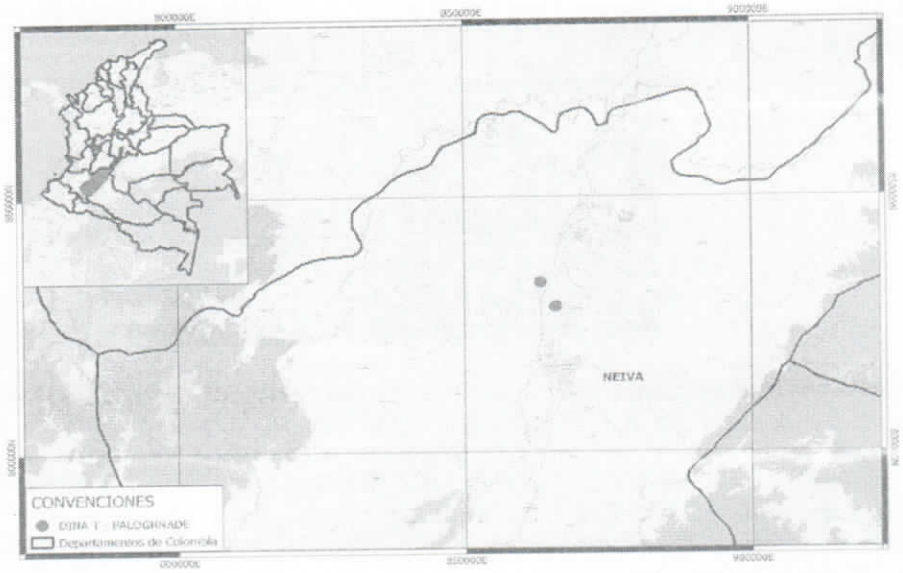
Paso No. 9 – Orden y aseo

Al finalizar las labores, todo el personal participa en la limpieza, organización y aseo del área de trabajo, recolectando manualmente la basura, los desperdicios y demás residuos para su disposición en el sitio de acopio establecido.

CONDICIONES GENERALES

La zona de estudio se encuentra ubicada dentro del bloque Palermo, en el departamento del Huila. En la Figura 1 se presenta la localización geográfica del área de estudio.

Localización general



Generalidades del proyecto

Las ocupaciones de cauces solicitadas en el presente proyecto hacen parte de las actividades de desarrollo de los campos de producción Dina Integrado (Tempranillo, Brisas, Tenay Norte, Dina Terciarios, Dina Cretáceos, Dina Norte), y de los campos Cebú, Pijao y Palogrande, con las cuales Ecopetrol S.A. pretende incrementar la producción y sus reservas mediante la intervención de los sistemas de superficie existentes; tales como locaciones de pozos productores e inyectores, redes de recolección de fluidos, estaciones de tratamiento y procesamiento, sistemas de tratamiento e inyección de agua, plantas de tratamiento de gas, generación y distribución eléctrica, redes de producción/inyección a pozos, conexiones a sistemas de evacuación, sistemas asociados a tecnologías de recobro; para lo cual, se desarrolla la ingeniería básica con el objeto de desarrollar las actividades técnicas requeridas para manejar el incremento en los volúmenes de producción de crudo y de inyección de agua requeridos como consecuencia de las intervenciones proyectadas.

Dentro de las actividades de desarrollo del proyecto se contempla; entre otras:

- *Perforación de pozos productores e inyectores en locaciones nuevas y existentes.*
- *Conversión de pozos productores a inyectores.*
- *Construcción de locaciones nuevas en el campo Palogrande.*
- *Construcción de vías de acceso a las locaciones nuevas.*
- *Construcción de líneas de flujo que lleven los fluidos producidos en los pozos productores hacia las baterías existentes (Dina Terciarios en el campo Dina y Cebú en el campo Palogrande).*
- *Instalación de una red de inyección de agua que lleve fluido desde las plantas de inyección de agua de Dina Terciarios y de Palogrande hasta los pozos inyectores.*

Como producto de las actividades de construcción mencionadas anteriormente y relacionadas, específicamente con la construcción de vías de acceso y de líneas de flujo, se tendrá que intervenir mediante cruces, los cauces de algunas corrientes de agua de la zona.

En el presente documento se reúne la información técnica requerida para la solicitud del correspondiente permiso de ocupación de cauces, para cada una de las corrientes intervenidas.

OCUPACIÓN DE CAUCE

La ocupación de cauces se divide en dos componentes:

- *Ocupación por cruces de corrientes secundarias y menores.*
- *Ocupación por rondas hídricas de las corrientes.*

Ocupación por ronda hídrica

De acuerdo con lo establecido en los Decretos 2811 de 1974 Artículo 102 y Decreto 1076 de 2015 Artículo 2.2.3.2.12.1., quien pretenda construir obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua y la faja paralela a la línea de mareas máximas o a la del cauce permanente de ríos y lagos, hasta de treinta (30) metros de ancho deberá solicitar la respectiva autorización.

Decreto 2811/1974. Artículo 102. Quien pretenda construir obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua, deberá solicitar autorización.

Decreto 1076 de 2015 Artículo 2.2.3.2.12.1., Ocupación. La construcción de obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua requiere autorización, que se otorgará en las condiciones que establezca la Autoridad Ambiental competente.

En Tabla, se presentan las coordenadas de inicio y fin de las franjas donde los corredores de las líneas de flujo o vías de acceso proyectadas presentan interferencia con las rondas hídricas o de protección de las corrientes presentes en la zona y para las cuales se prevé adelantar trámite de ocupación de cauce.

Localización de los sitios de ocupación por rondas hídricas

Ronda	Campo	Cauce	Coordenadas origen Bogotá				Coordenadas origen Nacional			
			Este Inicio	Norte Inicio	Este Fin	Norte Fin	Este Inicio	Norte Inicio	Este Fin	Norte Fin
22	DT	Q. El Dindal	863963,55	834061,69	864014,36	834102,80	4744335,88	1900268,78	4744386,72	1900309,83
1	DT	N-N	863697,36	835142,55	863744,94	835207,14	4744070,84	1901349,67	4744118,48	1901414,20
5	DT	N-N	862912,49	833563,27	862952,17	833532,84	4743284,54	1899771,54	4743324,18	1899741,07
6	DT	N-N	862836,83	833568,79	862811,05	833542,83	4743208,90	1899777,13	4743183,10	1899751,20
9	DT	N-N	863026,04	833047,00	863173,62	832847,76	4745078,86	1894429,31	4745086,49	1894464,86
2A	PG	N-N	866611,92	828057,56	866574,12	828178,82	4746977,61	1894263,33	4746939,94	1894384,60
3A	PG	N-N	866839,58	827837,85	866856,09	827933,58	4747205,00	1894043,44	4747221,60	1894139,13
4A	PG	N-N	866740,88	827675,17	866686,89	827658,84	4747106,16	1893880,90	4747052,16	1893864,62
5A	PG	N-N	866730,16	825296,40	866690,30	825299,04	4747093,07	1891502,68	4747053,23	1891505,36
5B	PG	N-N	866759,41	825280,85	866661,75	825293,43	4747122,30	1891487,10	4747024,68	1891499,78
6A*	PG	N-N	864712,58	828221,68	864720,18	828257,25	4745078,86	1894429,31	4745086,49	1894464,86
D18	DT	Q. El Dindal	863720,68	832715;74	863562,33	832655,71	4744091,69	1898923,37	4743933,32	1898863,52
P5	PG	N-N	866093,22	828452,13	865996,81	828519,56	4746459,42	1894658,33	4746363,10	1894725,84
P11	PG	N-N	867009,07	825986,21	867116,12	826270,57	4747372,60	1892192,06	4747479,91	1892476,24
N-N: Sin Toponimia										

Nota. **Corresponde a una ocupación de cauce por la intervención de su ronda hídrica por la instalación de unas líneas de flujo. Sin embargo, la ronda del cauce se verá intervenida adicionalmente por la construcción de unos postes eléctricos.*

Actividades y obras proyectadas en los sitios de ocupación por rondas hídricas

Ocupación ronda hídrica	Actividades para la cuales se solicita ocupación	Anexo
22	Instalación línea de flujo	Anexo_6
1	Instalación línea de flujo	Anexo_6
5	Instalación línea de flujo	Anexo_6
6	Instalación línea de flujo	Anexo_6
9	Instalación línea de flujo	Anexo_6
2A	Instalación línea de flujo	Anexo_6
3A	Instalación línea de flujo	Anexo_6
4A	Instalación línea de flujo	Anexo_6
5A	Instalación línea de flujo	Anexo_6
5B	Construcción vía de acceso	Anexo_4 y 6
6A*	Instalación línea de flujo / Construcción postes eléctricos	Anexo_6 y 9

DESCRIPCIÓN GENERAL INFRAESTRUCTURA PROYECTADA

Líneas de flujo

Las líneas de flujo proyectadas para los campos Dina terciarios, Palogrande y Brisas; tienen como objetivo central conectar los pozos y locaciones nuevas proyectadas para el proyecto, con el fin de conducir la producción de hidrocarburo de estos pozos hasta las baterías Dina T, Cebú y de inyectar agua desde las plantas de inyección de los campos (PIA Cebú, PIA Dina T y Batería Brisas), hacia los pozos definidos para tal propósito.

El diseño proyectado para los corredores de líneas estableció algunos parámetros determinantes para la construcción de los corredores de líneas de flujo; entre los cuales los principales son:

- *El diseño considera corredores de líneas, es decir espacios en los cuales se pueden instalar varias tuberías con base en las necesidades del proyecto (tuberías de producción, anulares, prueba y de inyección); de tal manera que las longitudes de los corredores no reflejan la longitud total de la tubería a instalar.*
- *La condición del proyecto es instalar las tuberías de producción en una primera fase de construcción y en una segunda fase; desplazada de la primera, aproximadamente 2 años después), la instalación de las tuberías de inyección.*
- *Las líneas de flujo se instalarán próximas o paralelas a los corredores de líneas existentes (sobre las tuberías o paralelos).*
- *De igual forma los trazados se proyectan paralelos a las vías de acceso (mejor condición de construcción).*
- *Las tuberías de producción, anulares y prueba; serán en acero al carbón y se instalarán de manera superficial sobre marcos H.*
- *En los marcos H se instalarán las tuberías requeridas en cada tramo de tal manera que en los mismos marcos H pueden instalarse 1, 2, 3, o 4 tuberías de diferentes diámetros.*
- *Las líneas de inyección de agua de 8", serán en tubería metálica con recubrimiento interno y se instalarán de manera superficial sobre marcos H.*
- *Las tuberías de inyección de agua de 4" y 6" serán en tubería flexible (HDPE) y se instalarán:*

- ✓ *De manera enterrada (1.20 m a la cota clave) en la mayor parte de los trazados.*
- ✓ *De manera superficial en camisa metálica, en los sitios de cruces de corrientes menores y secundarias.*
- ✓ *De manera superficial sobre marcos H en camisa metálica, en los sectores que sea necesario técnicamente (Hondonadas naturales, tramos de empalmes y sectores de dificultad constructiva).*
- ✓ *Las tuberías de inyección en los tramos superficiales (en camisa metálica), utilizarán los mismos marcos H de las tuberías de producción.*

Líneas de flujo campo Palogrande y los sitios de ocupación de cauce

En la siguiente Tabla se relacionan las líneas de flujo proyectadas en el campo Palogrande.

Tabla 1. Líneas de flujo campo Palogrande

Corredores de líneas de flujo	longitud (m)	Diámetro (Pulgadas)
Troncal de inyección de agua batería Cebú - Tie In hacia Loc 5	3225	8"
Troncal de inyección de agua batería Cebú - Loc 39	1932	8"
Loop de producción Tie In - Batería Cebú	1780	8"
Línea de producción Loc 9 - Tie in inicio de loop	3110	8"
Línea de anulares Loc 9 - Batería cebú	4900	3"
Línea de prueba Loc 9 - Tie in inicio loop	3110	3"
Ramal de inyección desde Tie in tubería proyectada de 8" - Loc 39	140	6"
Ramal de producción CB 04 E - Línea de producción existente a Batería Cebú	156	6"

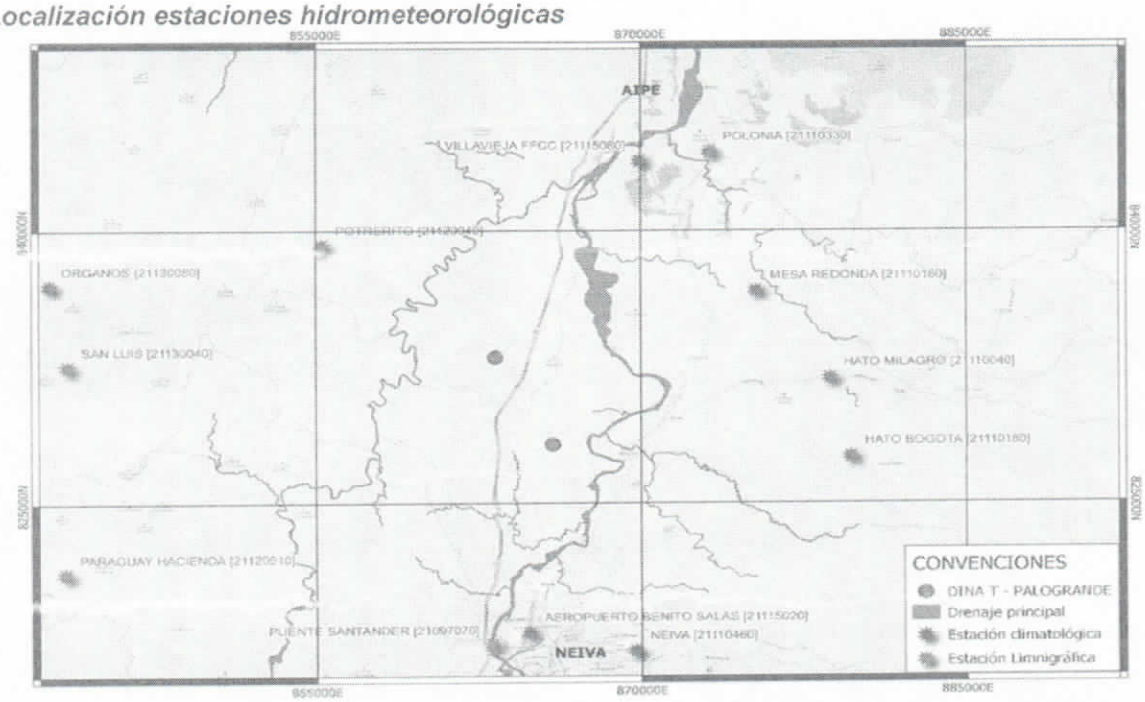
Corredores de líneas de flujo	longitud (m)	Diámetro (Pulgadas)
Línea de anulares CB 04 E - Línea de anulares proyectad Loc 9 - Batería Cebú	156	2"
Línea de prueba CB 04 E- Conexión a tubería existente	156	3"
Línea de inyección desde troncal de inyección existente a Loc 23	50	3"
Línea de producción Loc 23 - Troncal de producción existente	120	6"
Línea de anulares Loc 23 - Línea de anulares proyectada desde la Loc 9 a la batería Cebú	72	2"
Línea de prueba Loc 23 - Troncal de prueba existente	72	3"
Línea de producción Loc 13 - Manifold PG 16	735	4"
Línea de anulares Loc 13 - Manifold PG 16	735	2"
Línea de prueba Loc 13 - Manifold PG 16	735	3"
Línea de inyección desde troncal de inyección Loc 13	820	4"
Línea de inyección de agua desde línea troncal de 8" proyectada hasta la Loc 5	894	6"
Línea de producción Loc 5 - Tie línea de producción Loc 8 - Manifold Loc 28	642	4"
Línea de anulares Loc 5 - Tie línea de anulares Loc 8 - Manifold Loc 28	642	2"
Línea de prueba Loc 5 - Tie línea de prueba Loc 8 - Manifold Loc 28	642	3"
Línea de inyección de agua Tie in de troncal proyectada - Loc 1	980	6"
Línea de producción Loc 1 - Tie in línea de producción Loc 8 - Manifold Loc 28	744	4"
Línea de anulares Loc 1 - Tie in línea de producción Loc 8 - Manifold Loc 28	744	2"
Línea de prueba Loc 1 - Tie in línea de producción Loc 8 - Manifold Loc 28	744	3"
Línea de inyección de agua Loc 8 - Tie in de línea de inyección Loc 1	45	4"
Línea de producción Loc 8 - Manifold 28	470	6"
Línea de anulares Loc 8 - Manifold 28	470	3"
Línea de prueba Loc 8 - Manifold 28	470	3"
Línea de inyección de agua Loc 28	100	4"
Línea de inyección de agua Loc 22	32	4"
Ramal de producción Loc 22	32	6"
Ramal de anulares Loc 22	32	2"
Ramal de prueba Loc 22	32	3"
Línea de producción Loc 67 - CB 06	1050	6"
Línea de anulares Loc 67 - CB 06	1050	2"
Línea de prueba Loc 67 - CB-06	1050	3"
Ramal de inyección CB 06	180	4"
Línea de inyección de agua batería Cebú - Loc 67	1450	4"
Longitud Total	**42327**	

Nota: En la tabla se presentan el total de tuberías del campo Palogrande. Las tuberías en recuadros del mismo color indican que los tubos comparten el mismo derecho de vía. Los recuadros sin color indican que en el derecho de vía solo se instalará una tubería.

ESTUDIO DE HIDROLOGÍA

Con el objetivo de lograr una caracterización climatológica y de precipitación del área de estudio, se identificaron las estaciones hidrometeorológicas del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), ubicadas en la zona de influencia del proyecto y áreas vecinas. En la Figura se presenta la ubicacion de las estaciones consultadas y en la Tabla se presentan sus características principales.

Localización estaciones hidrometeorológicas



Fuente: Adaptada información del IDEAM

Estaciones hidrometereológicas

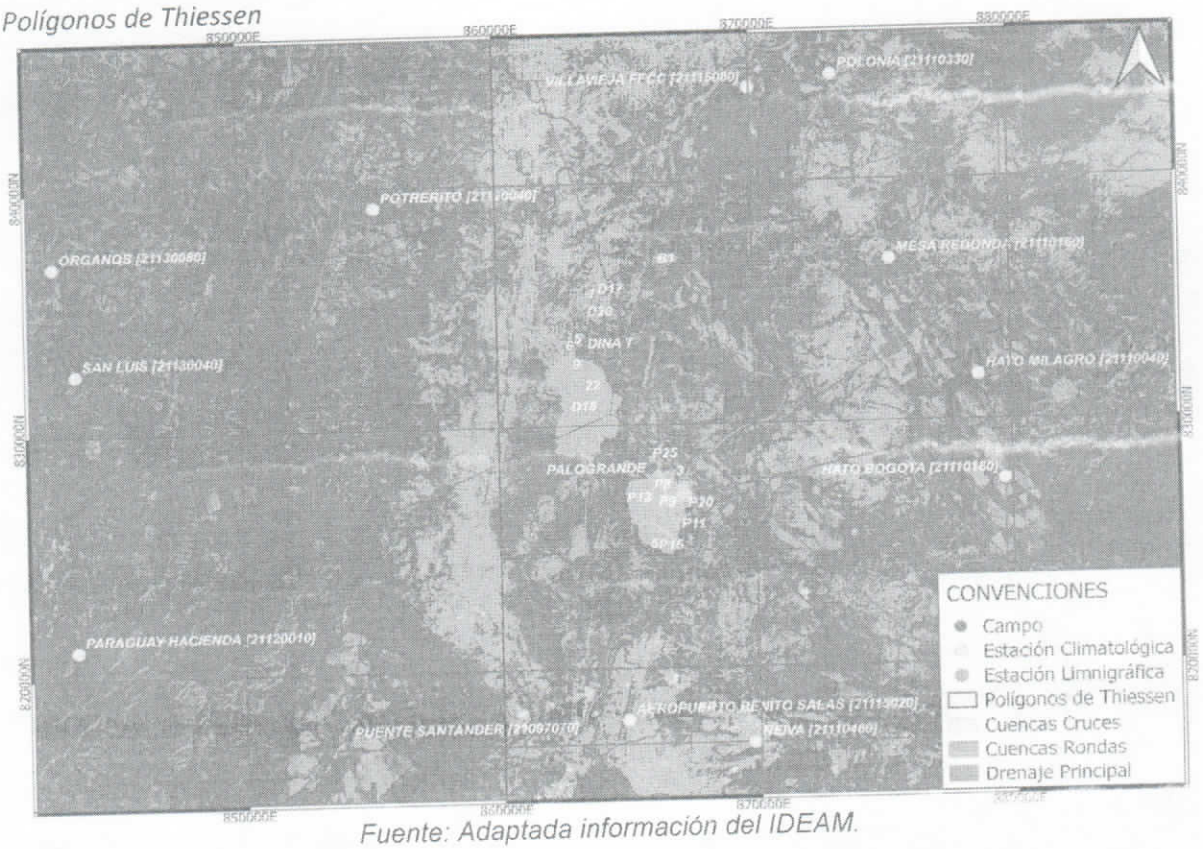
Código	Nombre	Tipo	Depto.	Municipio	Latitud N	Longitud O	Altitud m.s.n.m	Año Inicio
21097070	PUENTE SANTANDER	LG	Huila	Neiva	2,94	-75,31	431	1960
21120040	POTRERITO	PM	Huila	Aipe	3,14	-75,38	850	1989
21115020	AEROPUERTO BENITO SALAS	SS	Huila	Neiva	2,95	-75,29	439	1930
21115080	VILLAVIEJA FFCC	CO	Huila	Villavieja	3,18	-75,25	430	1964
21110160	MESA REDONDA	PM	Huila	Tello	3,12	-75,20	500	1969
21110040	HATO MILAGRO	PM	Huila	Tello	3,07	-75,17	548	1971
21110180	HATO BOGOTA	PM	Huila	Tello	3,04	-75,16	591	1969
21110460	NEIVA	PM	Huila	Neiva	2,94	-75,25	516	2010
21120010	PARAGUAY HACIENDA	PM	Huila	Palermo	2,98	-75,49	1300	1986
21130040	SAN LUIS	PM	Huila	Neiva	3,08	-75,48	1140	1971
21130080	ORGANOS	PM	Huila	Neiva	3,12	-75,49	800	1973
21110330	POLONIA	PM	Huila	Villavieja	3,19	-75,22	429	1965

Fuente: Adaptada información del IDEAM.

Para determinar el área de influencia de cada una de las estaciones consultadas, se utilizó el método de polígonos de Thiessen. Con base en este análisis se puede evidenciar que las estaciones que tienen mayor influencia en la zona de estudio son las estaciones Potrerito (Código IDEAM:

21120040), y Aeropuerto Benito Salas (Código IDEAM: 21115020), mientras que, en una menor proporción, las estaciones Mesa Redonda (Código IDEAM: 21110160) y Villavieja FFCC (Código IDEAM: 21115080) también cuentan con influencia sobre tres de las cuencas de drenaje de los puntos de ocupación de cauce de Prioridad 3, tal cual como se presenta en la Figura.

Polígonos de Thiessen

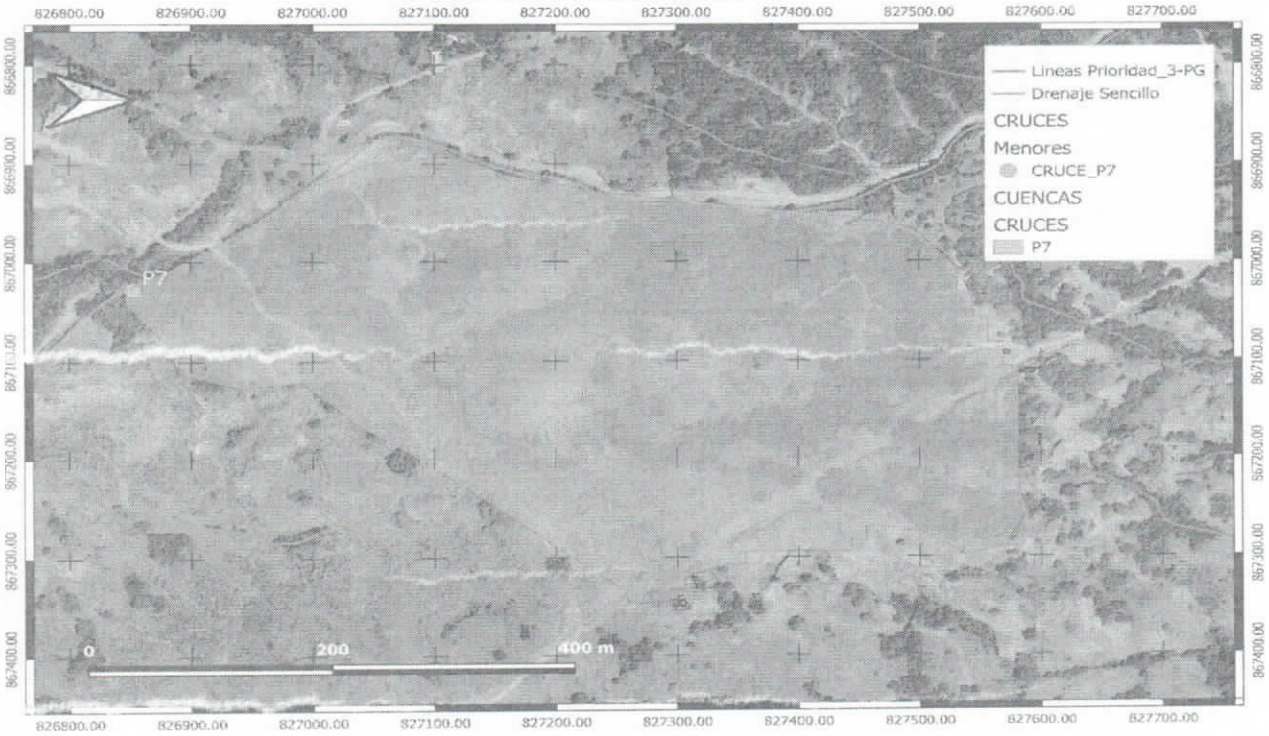


Fuente: Adaptada información del IDEAM.

MORFOMETRÍA DE LAS CUENCAS

Para la delimitación de cuencas se utilizó un modelo de elevación obtenido del satélite ALOS-PALSAR, el cual fue corregido para evitar puntos sumideros utilizando herramientas de GIS, donde se ubicaron los drenajes principales de ocupación de cauce. En las siguientes figuras se presenta la delimitación de cuencas, junto con la localización de los diferentes sitios donde se presentan cruces con las estructuras proyectadas.

Delimitación cuenca cruce P7



Resultados

En la Tabla se presentan los resultados obtenidos en el cálculo de cada uno de los parámetros descritos para las cuencas de drenaje de las ocupaciones de cauce por cruce. En la carpeta "03 HOJAS DE CÁLCULO" del Anexo 2, se encuentra el archivo "Parámetros Cuencas", en el cual se muestra el soporte del cálculo.

Parámetros morfométricos de las cuencas de ocupación de cauce por cruce

CUENCA	Área (km^2)	Long cauce (km)	Pendiente media (%)	Coeficiente de compacidad, Kc		Factor de forma de Horton, F		Densidad de drenaje, Dd		Tiempo de concentración Tc	
										Calculado	Adoptado
D17	0,005	0,11	13,19	1,00	CLASE I	0,44	Ni alargada ni ensanchada	21,23	Alta	2,91	15,00
D18	7,808	6,55	6,03	1,84	CLASE III	0,18	Muy alargada	6,41	Alta	108,52	108,52
D20	0,012	0,20	3,55	1,21	CLASE I	0,31	Ligeramente alargada	35,37	Alta	6,62	15,00
P5	0,108	0,42	9,61	1,16	CLASE I	0,62	Ensanchada	3,90	Alta	9,05	15,00
P7	0,210	0,92	4,80	1,20	CLASE I	0,25	Alargada	6,23	Alta	19,48	19,48
P8	0,153	0,47	8,04	1,20	CLASE I	0,68	Ensanchada	3,09	Moderada	10,53	15,00
P9	0,841	1,52	4,09	1,25	CLASE II	0,37	Ligeramente alargada	4,24	Alta	30,56	30,56
P10	0,060	0,39	6,42	1,19	CLASE I	0,40	Ni alargada ni ensanchada	6,49	Alta	9,46	15,00

CUENCA	Área (km^2)	Long cauce (km)	Pendiente media (%)	Coeficiente de compacidad, Kc		Factor de forma de Horton, F		Densidad de drenaje, Dd		Tiempo de concentración Tc	
										Calculado	Adoptado
P11	0,049	0,32	5,70	1,08	CLASE I	0,49	Ligeramente ensanchada	8,15	Alta	8,38	15,00
P12	0,010	0,12	5,82	1,18	CLASE I	0,69	Ensanchada	12,03	Alta	4,05	15,00
P13	3,026	3,81	4,36	1,46	CLASE II	0,21	Muy alargada	9,95	Alta	71,13	71,13
P15	1,079	2,12	7,19	1,40	CLASE II	0,24	Alargada	7,55	Alta	40,84	40,84
P19	0,057	0,22	1,86	1,11	CLASE I	1,23	Rodeando el desagüe	3,93	Alta	9,09	15,00
P20	0,100	0,41	2,45	1,14	CLASE I	0,60	Ensanchada	4,16	Alta	13,07	15,00
P23	0,015	0,13	17,90	1,01	CLASE I	0,83	Muy ensanchada	16,07	Alta	3,24	15,00
P24	0,023	0,21	11,35	1,12	CLASE I	0,51	Ligeramente ensanchada	12,40	Alta	5,10	15,00
P25	0,022	0,04	6,59	1,08	CLASE I	11,29	Rodeando el desagüe	2,01	Moderada	2,24	15,00
B1	0,143	0,17	0,18	1,48	CLASE II	4,89	Rodeando el desagüe	1,20	Baja	20,15	20,15

En Tabla se presentan los resultados obtenidos en el cálculo de cada uno de los parámetros descritos para las cuencas de drenaje de las ocupaciones de cauce por ronda hídrica. En la carpeta "03 HOJAS DE CÁLCULO" del Anexo 2, se encuentra el archivo "Parámetros Cuencas – Rondas", en el cual se muestra el soporte del cálculo.

Parámetros morfométricos de las cuencas de ocupación por ronda hídrica

CUENCA	Área (km^2)	Long cauce (km)	Pendiente media (%)	Coeficiente de compacidad, Kc		Factor de forma de Horton, F		Densidad de drenaje, Dd		Tiempo de concentración Tc	
										Calculado	Adoptado
1	0,01	0,07	7,43	0,96	CLASE I	2,21	Rodeando el desagüe	6,70	Alta	2,57	15,00
5	0,09	0,55	3,30	1,17	CLASE I	0,30	Ligeramente alargada	15,15	Alta	14,60	15,00
6	0,10	0,65	3,25	1,20	CLASE I	0,24	Alargada	15,56	Alta	16,59	16,59
9	0,03	0,35	4,29	1,38	CLASE II	0,24	Alargada	26,51	Alta	9,64	15,00
22	11,39	8,48	6,73	1,52	CLASE III	0,16	Muy alargada	6,74	Alta	130,92	130,92
2A	0,01	0,13	7,96	1,27	CLASE II	0,63	Ensanchada	12,69	Alta	3,82	15,00
3A	0,05	0,33	8,92	1,06	CLASE I	0,47	Ligeramente ensanchada	9,74	Alta	7,56	15,00
4A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5A-5B	1,07	2,08	2,69	1,61	CLASE III	0,25	Alargada	8,45	Alta	43,20	43,20
6A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ESTIMACION DE CAUDALES

Para las cuencas en estudio no se encontró información hidrométrica; por lo tanto, se utilizaron modelos de lluvia-escorrentía para la determinación de los caudales de diseño a partir de la

información de precipitación de la estación más cercana. A continuación, se presenta la descripción de las metodologías usadas.

Valores de coeficiente de escorrentía

VEGETACIÓN Y TOPOGRAFÍA Y	TEXTURA DEL SUELO		
	FRANCO ARENOSO	FRANCO LIMO ARCILLOSO	ARCILLOSO
BOSQUES			
Plano	0.10	0.30	0.40
Ondulado	0.25	0.35	0.50
Montañoso	0.30	0.50	0.60
PASTOS			
Plano	0.10	0.30	0.40
Ondulado	0.16	0.36	0.55
Montañoso	0.22	0.42	0.60
TIERRAS CULTIVADAS			
Plano	0.30	0.50	0.60
Ondulado	0.40	0.60	0.70
Montañoso	0.52	0.72	0.82
Nota: Plano (pendiente 0 - 5%); Ondulado (pendiente 5 - 10%); Montañoso (pendiente 10 - 30%). Para valores mayores al 30 %, a falta de datos, utilizar los valores para pendientes entre el 10 y el 30 %.			

Fuente: INVIAS, 2009.

En la Tabla se presentan los valores de los parámetros establecidos para cada una de las cuencas de drenaje de las ocupaciones de cauce por cruce que cuentan con un área menor a 2,50 km².

Parámetros para cuencas de ocupación de cauce por cruce menores a 2,50 km²

Cuenca	C	Área (km²)	Intensidades (mm/h)					
			TR 2	TR 5	TR 10	TR 25	TR 50	TR 100
D17	0,30	0,005	134,44	160,00	182,52	217,23	247,81	282,69
D20	0,30	0,012	134,44	160,00	182,52	217,23	247,81	282,69
P5	0,36	0,108	106,89	126,56	139,78	155,86	168,35	180,51
P7	0,30	0,210	98,07	117,10	129,85	145,33	157,32	168,99
P8	0,36	0,153	106,89	126,56	139,78	155,86	168,35	180,51
P9	0,30	0,841	81,39	98,72	110,29	124,32	135,16	145,71
P10	0,36	0,060	106,89	126,56	139,78	155,86	168,35	180,51
P11	0,30	0,049	106,89	126,56	139,78	155,86	168,35	180,51
P12	0,36	0,010	106,89	126,56	139,78	155,86	168,35	180,51
P15	0,30	1,079	70,22	86,04	96,60	109,41	119,31	128,94
P19	0,30	0,057	106,89	126,56	139,78	155,86	168,35	180,51
P20	0,30	0,100	106,89	126,56	139,78	155,86	168,35	180,51

Cuenca	C	Área (km²)	Intensidades (mm/h)					
			TR 2	TR 5	TR 10	TR 25	TR 50	TR 100
P23	0,36	0,015	106,89	126,56	139,78	155,86	168,35	180,51
P24	0,36	0,023	106,89	126,56	139,78	155,86	168,35	180,51
P25	0,35	0,022	106,89	126,56	139,78	155,86	168,35	180,51
B1	0,30	0,143	87,88	104,59	119,31	142,00	161,99	184,80

En la Tabla 24 se presentan los valores de los parámetros establecidos para cada una de las cuencas de drenaje de las ocupaciones de cauce por ronda hídrica que cuentan con un área menor a 2,50 km²

Parámetros para cuencas de ocupación por ronda hídrica menores a 2,50 km²

Cuenca	C	Área (km²)	Intensidades (mm/h)					
			TR 2	TR 5	TR 10	TR 25	TR 50	TR 100
1	0,30	0,010	134,44	160,00	182,52	217,23	247,81	282,69
5	0,30	0,090	134,44	160,00	182,52	217,23	247,81	282,69
6	0,30	0,100	125,92	149,86	170,96	203,47	232,11	264,78
9	0,30	0,030	134,44	160,00	182,52	217,23	247,81	282,69
2A	0,30	0,010	106,89	126,56	139,78	155,86	168,35	180,51
3A	0,30	0,050	106,89	126,56	139,78	155,86	168,35	180,51
4A	-	-	-	-	-	-	-	-
5A-5B	0,30	1,070	68,07	83,56	93,90	106,45	116,15	125,59
6A	-	-	-	-	-	-	-	-

En la Tabla se muestran los caudales estimados para diferentes periodos de retorno para las cuencas de ocupación por ronda hídrica con un área menor a 2,50 km2. En la carpeta "03 HOJAS DE CÁLCULO" del Anexo 2, se encuentra el archivo "Curvas IDF (Resumen) y Caudales". en el cual se muestra el soporte del cálculo de estos.

Caudales para cuencas de ocupación por ronda hídrica menores a 2,50 km²

Cuenca	Caudal (m³/s)					
	TR 2.33	TR 5	TR 10	TR 25	TR 50	TR 100
1	0,11	0,13	0,15	0,18	0,21	0,24
5	1,01	1,20	1,37	1,63	1,86	2,12
6	1,05	1,25	1,43	1,70	1,94	2,21
9	0,34	0,40	0,46	0,54	0,62	0,71
2A	0,09	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15
3A	0,45	0,53	0,58	0,65	0,70	0,75
4A	-	-	-	-	-	-
5A-5B	6,07	7,46	8,38	9,50	10,36	11,21
6A	-	-	-	-	-	-

ESTUDIO DE HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN

Una vez obtenidos los caudales de diseño para los diferentes períodos de retorno, se realizaron los análisis hidráulicos requeridos para verificar el comportamiento hidráulico de los cauces.

ESTUDIO HIDRÁULICO

Para el desarrollo del análisis hidráulico se utilizó el software HEC-RAS desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros Militares de los Estados Unidos (USACE), el cual está diseñado para realizar cálculos hidráulicos unidimensionales o bidimensionales para una red completa de canales o cauces. Para ello, se obtuvieron insumos tales como las secciones transversales de las corrientes, las cuales se generaron a partir de la topografía y batimetría levantada para las diferentes zonas de estudio. De esta forma se obtuvo un modelo de terreno unificado, debidamente amarrado en cotas y representativo del entorno.

Parámetros del modelo HEC-RAS

Para la calibración de los modelos hidráulicos se requirió la definición de parámetros de los cauces, como el coeficiente de rugosidad de Manning y las condiciones de frontera. Estos parámetros dependen de las condiciones actuales del terreno. Por lo tanto, las geometrías para la construcción de los modelos se complementaron con base en la información secundaria y recolectada en campo.

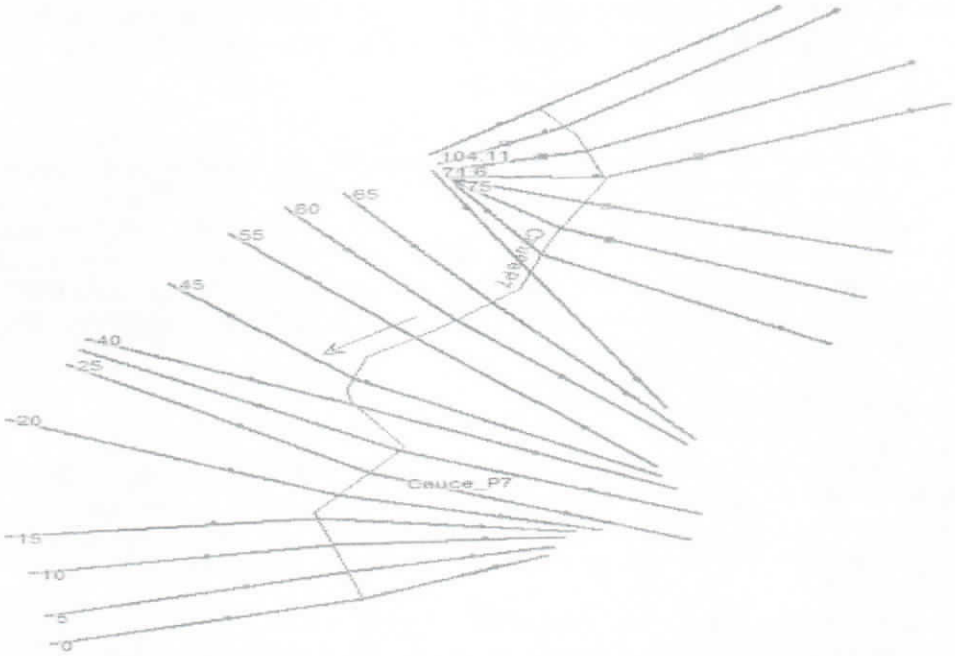
Modelación en HEC-RAS y resultados obtenidos

Con base en la información de terreno de las diferentes zonas de cruce entre los cuerpos de agua y las líneas de flujo se generó el modelo digital unificado, sobre este se definió el alineamiento del cauce, y las secciones transversales a este. Luego, se incluyeron los parámetros respectivos para la calibración del modelo, así como los caudales de diseño obtenidos para cada cruce. Por último, se corrió cada uno de los modelos hidráulicos y se analizaron los resultados. A continuación, se presenta la información discriminada de los modelos desarrollados y los resultados obtenidos para cada cruce.

Cruce P7

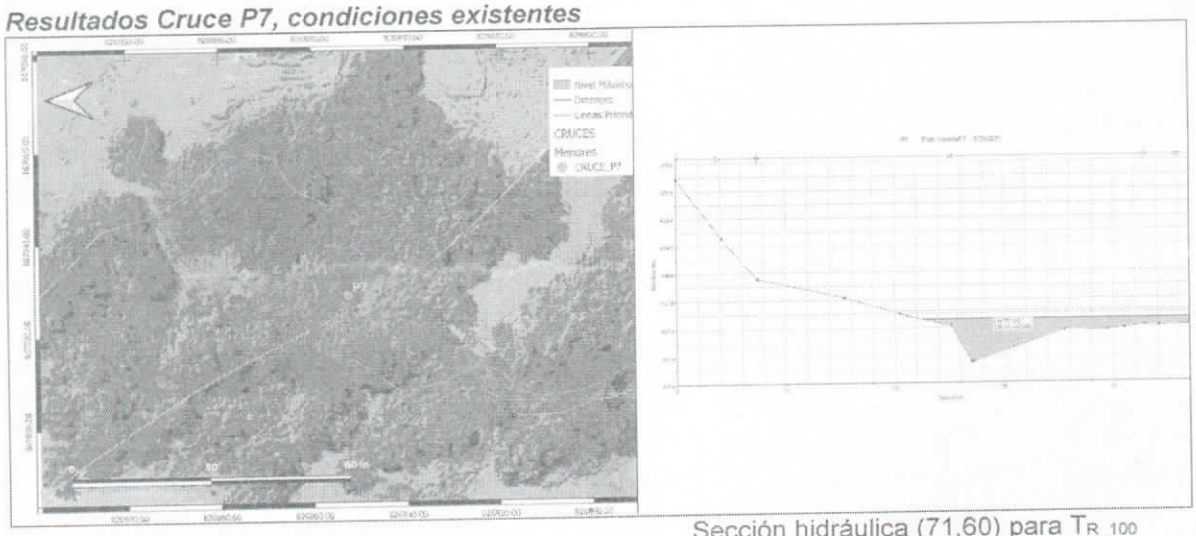
En la siguiente Figura se observa la geometría modelada en HEC-RAS del cauce existente en el punto del Cruce P7, en sus condiciones actuales.

Geometría cargada en HEC-RAS del cauce en el punto del Cruce P7, condiciones existentes



En la Figura se presentan los resultados en el cruce para un periodo de retorno de 100 años. De la modelación hidráulica se observa que el nivel máximo a nivel del cruce (sección 71,60) alcanza la cota máxima de 437,66 m.s.n.m., la velocidad promedio en la sección es de 1,10 m/s y la profundidad máxima es de 0,31 m.

Resultados Cruce P7, condiciones existentes

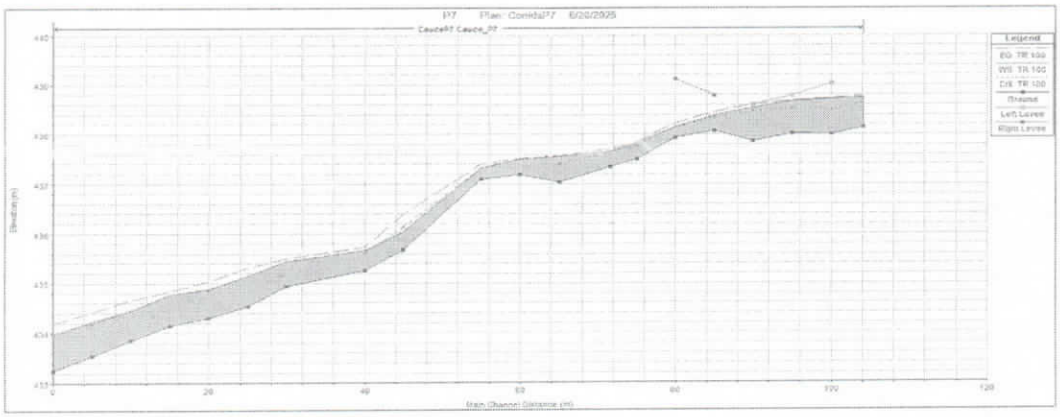


Mancha de inundación

Sección hidráulica (71,60) para T_{R_100}
Cota máxima 437,66 m.s.n.m.

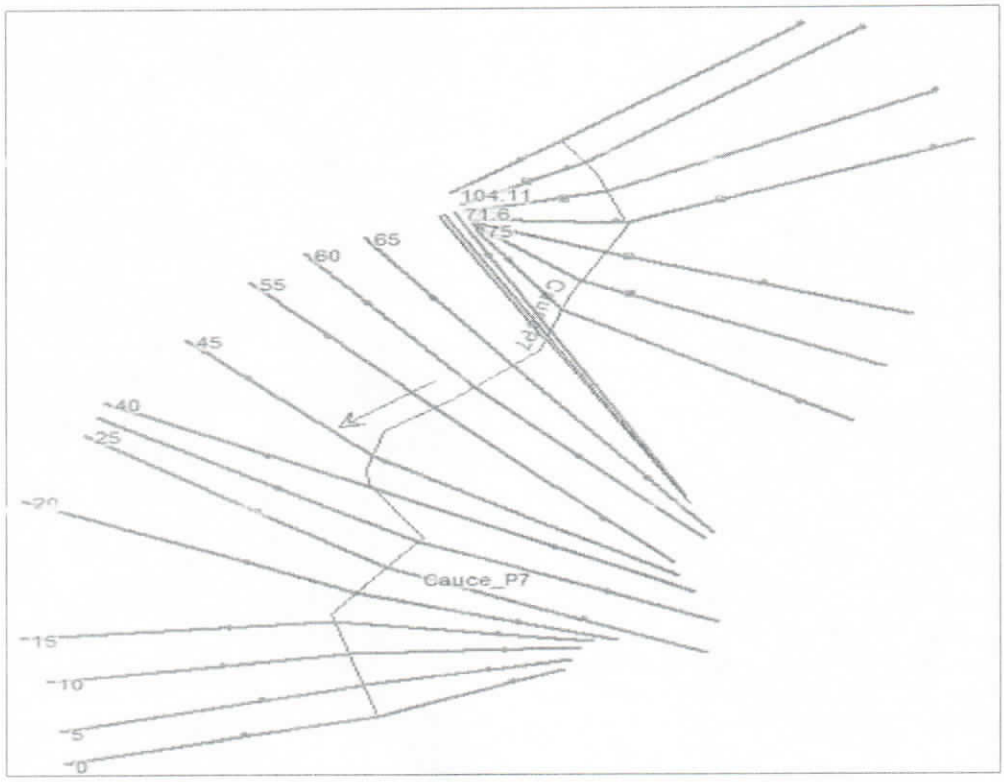
En la siguiente Figura se observa el perfil longitudinal del flujo a lo largo del tramo del cauce estudiado, en este no se presentan remansos, sin embargo, se presentan algunas variaciones en el régimen de flujo debido a los cambios de pendiente bruscos.

Perfil longitudinal del flujo para el periodo de retorno de 100 años – Cruce P7, condiciones existentes



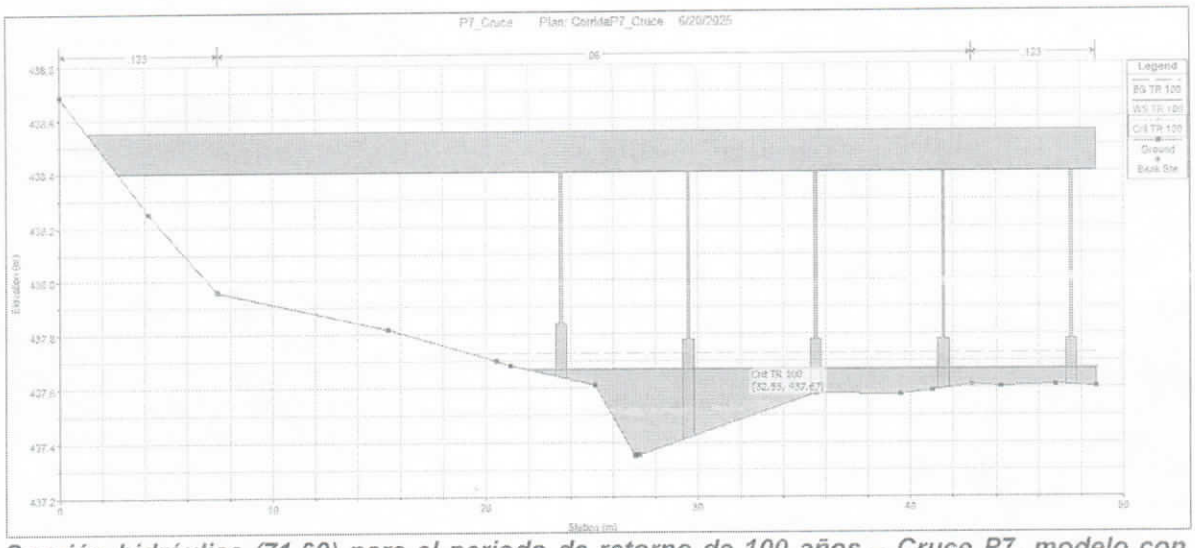
Para este cruce, la infraestructura propuesta para la soportería de las líneas de flujo debe ubicarse dentro de la mancha de inundación obtenida, por lo cual, con el fin de validar la variación de las condiciones existentes del cauce, se realizará un modelo hidráulico con la implantación de esta. A continuación, se puede observar la geometría modelada en HEC-RAS del cauce existente y de la infraestructura del cruce P7.

Geometría cargada en HEC-RAS del cauce con la infraestructura del Cruce P7

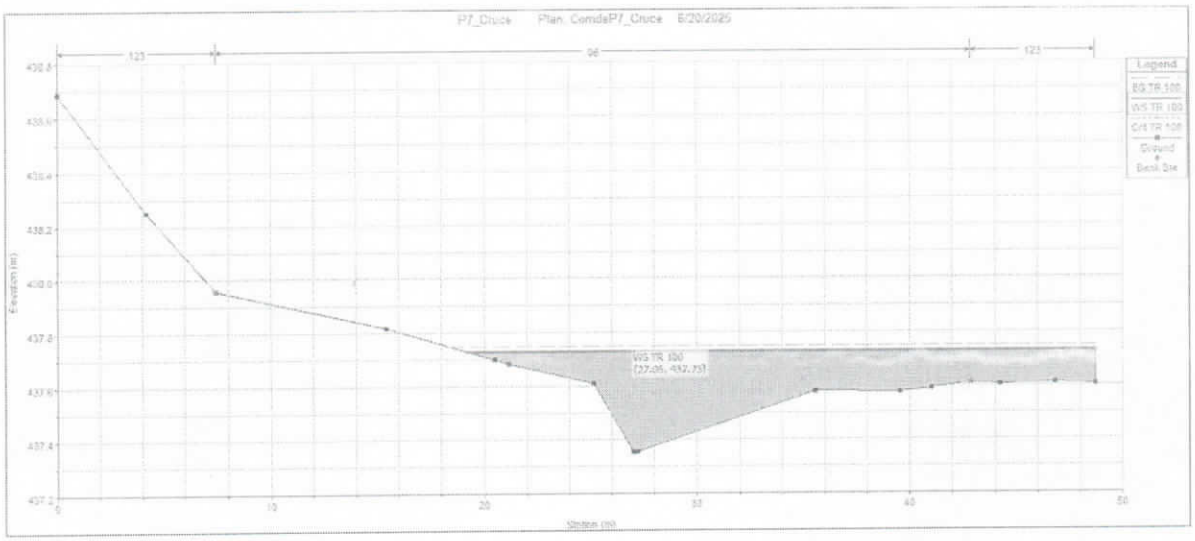


Posterior a la inclusión en el modelo de la infraestructura proyectada, se corrió con los caudales de diseño obtenidos, generando los siguientes resultados.

Sección transversal del cauce en la zona de la proyección de la infraestructura – Cruce P7 (Periodo de retorno 100 años)



Sección hidráulica (71,60) para el periodo de retorno de 100 años – Cruce P7, modelo con infraestructura proyectada



De acuerdo con los resultados obtenidos del modelo con la inclusión de la infraestructura, se puede evidenciar que, para el periodo de retorno de 100 años, en la sección del cruce (sección 71.60), la cota máxima de la lámina de agua es de 437,73, mientras que la velocidad promedio en esta sección es de 0,67 m/s, y la profundidad máxima es de 0,38 m, aumentando solo 0,07 m la lámina de agua con respecto al modelo realizado para las condiciones existentes.

En la siguiente Tabla se muestra el resumen de los resultados obtenidos en las modelaciones hidráulicas del Cruce P7.

Resumen de resultados – Cruce P7

Secc.	TR	Caudal	Cota lecho	Condiciones existentes				Con infraestructura cruce		Variación lámina de agua	Cumplimiento RES.
				Cota lámina de agua	Velocidad	No. de Froude	Régimen de flujo	Cota lámina de agua	Velocidad		
		m^3/s	msnm	msnm	m/s	-	-	msnm	m/s	m	
104	2	1,72	438,15	438,67	0,71	0,50	Subcrítico	438,67	0,71	0,00	CUMPLE
	5	2,05	438,15	438,69	0,78	0,53	Subcrítico	438,69	0,78	0,00	CUMPLE
	10	2,27	438,15	438,70	0,81	0,55	Subcrítico	438,70	0,81	0,00	CUMPLE
	25	2,55	438,15	438,72	0,84	0,56	Subcrítico	438,72	0,84	0,00	CUMPLE
	50	2,76	438,15	438,73	0,87	0,56	Subcrítico	438,73	0,87	0,00	CUMPLE
	100	2,96	438,15	438,75	0,88	0,58	Subcrítico	438,75	0,88	0,00	CUMPLE
100	2	1,72	438,01	438,65	0,40	0,30	Subcrítico	438,65	0,40	0,00	CUMPLE
	5	2,05	438,01	438,67	0,43	0,31	Subcrítico	438,67	0,43	0,00	CUMPLE
	10	2,27	438,01	438,68	0,44	0,32	Subcrítico	438,68	0,44	0,00	CUMPLE
	25	2,55	438,01	438,70	0,46	0,34	Subcrítico	438,70	0,46	0,00	CUMPLE
	50	2,76	438,01	438,71	0,46	0,34	Subcrítico	438,71	0,46	0,00	CUMPLE
	100	2,96	438,01	438,72	0,47	0,34	Subcrítico	438,72	0,47	0,00	CUMPLE
95	2	1,72	438,02	438,59	0,55	0,53	Subcrítico	438,59	0,55	0,00	CUMPLE
	5	2,05	438,02	438,62	0,53	0,47	Subcrítico	438,62	0,53	0,00	CUMPLE
	10	2,27	438,02	438,63	0,52	0,44	Subcrítico	438,63	0,52	0,00	CUMPLE
	25	2,55	438,02	438,65	0,51	0,41	Subcrítico	438,65	0,51	0,00	CUMPLE
	50	2,76	438,02	438,66	0,51	0,40	Subcrítico	438,66	0,51	0,00	CUMPLE
	100	2,96	438,02	438,68	0,51	0,38	Subcrítico	438,68	0,51	0,00	CUMPLE
90	2	1,72	437,87	438,44	0,98	0,63	Subcrítico	438,44	0,98	0,00	CUMPLE
	5	2,05	437,87	438,47	1,05	0,67	Subcrítico	438,47	1,04	0,00	CUMPLE
	10	2,27	437,87	438,49	1,08	0,69	Subcrítico	438,49	1,07	0,00	CUMPLE
	25	2,55	437,87	438,51	1,11	0,72	Subcrítico	438,51	1,11	0,00	CUMPLE
	50	2,76	437,87	438,53	1,14	0,73	Subcrítico	438,53	1,14	0,00	CUMPLE
	100	2,96	437,87	438,54	1,16	0,74	Subcrítico	438,54	1,16	0,00	CUMPLE
85	2	1,72	438,08	438,33	0,85	0,66	Subcrítico	438,33	0,85	0,00	CUMPLE
	5	2,05	438,08	438,35	0,91	0,68	Subcrítico	438,34	0,92	0,01	CUMPLE
	10	2,27	438,08	438,36	0,95	0,69	Subcrítico	438,36	0,96	0,00	CUMPLE
	25	2,55	438,08	438,37	1,00	0,70	Subcrítico	438,37	1,00	0,00	CUMPLE
	50	2,76	438,08	438,38	1,03	0,72	Subcrítico	438,38	1,03	0,00	CUMPLE
	100	2,96	438,08	438,39	1,06	0,72	Subcrítico	438,39	1,06	0,00	CUMPLE
80	2	1,72	437,94	438,09	1,09	1,00	Crítico	438,09	1,09	0,00	CUMPLE
	5	2,05	437,94	438,10	1,14	0,99	Crítico	438,10	1,14	0,00	CUMPLE
	10	2,27	437,94	438,11	1,18	0,99	Crítico	438,11	1,18	0,00	CUMPLE
	25	2,55	437,94	438,13	1,22	0,99	Crítico	438,13	1,22	0,00	CUMPLE
	50	2,76	437,94	438,14	1,25	0,99	Crítico	438,14	1,25	0,00	CUMPLE

Secc.	TR	Caudal	Cota lecho	Condiciones existentes				Con infraestructura cruce		Variación lámina de agua	Cumplimiento RES.
				Cota lámina de agua	Velocidad	No. de Froude	Régimen de flujo	Cota lámina de agua	Velocidad		
		m³/s	msnm	msnm	m/s	-	-	msnm	m/s	m	
	100	2,96	437,94	438,14	1,28	1,00	Crítico	438,14	1,28	0,00	CUMPLE
75	2	1,72	437,51	437,77	0,64	0,56	Subcrítico	437,75	0,76	0,02	CUMPLE
	5	2,05	437,51	437,79	0,67	0,57	Subcrítico	437,77	0,78	0,02	CUMPLE
	10	2,27	437,51	437,80	0,70	0,59	Subcrítico	437,78	0,80	0,02	CUMPLE
	25	2,55	437,51	437,81	0,72	0,59	Subcrítico	437,79	0,82	0,02	CUMPLE
	50	2,76	437,51	437,82	0,74	0,61	Subcrítico	437,80	0,83	0,02	CUMPLE
	100	2,96	437,51	437,83	0,74	0,59	Subcrítico	437,81	0,84	0,02	CUMPLE
71,60	2	1,72	437,35	437,62	0,97	0,99	Crítico	437,68	0,56	0,06	CUMPLE
	5	2,05	437,35	437,63	1,01	0,98	Crítico	437,69	0,59	0,06	CUMPLE
	10	2,27	437,35	437,64	1,00	0,95	Crítico	437,70	0,61	0,06	CUMPLE
	25	2,55	437,35	437,65	1,01	0,92	Crítico	437,71	0,64	0,06	CUMPLE
	50	2,76	437,35	437,66	1,03	0,92	Crítico	437,72	0,65	0,06	CUMPLE
	100	2,96	437,35	437,66	1,10	0,99	Crítico	437,73	0,67	0,07	CUMPLE
								Infraestructura			
65	2	1,72	437,04	437,50	0,40	0,34	Subcrítico	437,50	0,40	0,00	CUMPLE
	5	2,05	437,04	437,52	0,42	0,34	Subcrítico	437,52	0,42	0,00	CUMPLE
	10	2,27	437,04	437,53	0,43	0,34	Subcrítico	437,53	0,43	0,00	CUMPLE
	25	2,55	437,04	437,54	0,45	0,35	Subcrítico	437,54	0,45	0,00	CUMPLE
	50	2,76	437,04	437,55	0,46	0,35	Subcrítico	437,55	0,46	0,00	CUMPLE
	100	2,96	437,04	437,56	0,47	0,35	Subcrítico	437,56	0,47	0,00	CUMPLE
60	2	1,72	437,20	437,45	0,50	0,44	Subcrítico	437,45	0,50	0,00	CUMPLE
	5	2,05	437,20	437,46	0,52	0,43	Subcrítico	437,46	0,52	0,00	CUMPLE
	10	2,27	437,20	437,48	0,53	0,43	Subcrítico	437,48	0,53	0,00	CUMPLE
	25	2,55	437,20	437,49	0,55	0,44	Subcrítico	437,49	0,55	0,00	CUMPLE
	50	2,76	437,20	437,50	0,56	0,43	Subcrítico	437,50	0,56	0,00	CUMPLE
	100	2,96	437,20	437,51	0,58	0,44	Subcrítico	437,51	0,58	0,00	CUMPLE
55	2	1,72	437,09	437,27	1,07	1,00	Crítico	437,27	1,07	0,00	CUMPLE
	5	2,05	437,09	437,28	1,13	1,01	Crítico	437,28	1,13	0,00	CUMPLE
	10	2,27	437,09	437,29	1,15	1,00	Crítico	437,29	1,15	0,00	CUMPLE
	25	2,55	437,09	437,31	1,18	1,00	Crítico	437,31	1,18	0,00	CUMPLE
	50	2,76	437,09	437,31	1,22	1,01	Crítico	437,31	1,22	0,00	CUMPLE
	100	2,96	437,09	437,32	1,24	1,01	Crítico	437,32	1,24	0,00	CUMPLE
45	2	1,72	435,68	435,95	2,27	1,65	Supercrítico	435,95	2,27	0,00	CUMPLE
	5	2,05	435,68	435,97	2,38	1,64	Supercrítico	435,97	2,38	0,00	CUMPLE
	10	2,27	435,68	435,99	2,45	1,63	Supercrítico	435,99	2,46	0,00	CUMPLE
	25	2,55	435,68	436,01	2,53	1,62	Supercrítico	436,01	2,53	0,00	CUMPLE
	50	2,76	435,68	436,02	2,59	1,62	Supercrítico	436,02	2,60	0,00	CUMPLE

Secc.	TR	Caudal	Cota lecho	Condiciones existentes				Con infraestructura cruce		Variación lámina de agua	Cumplimiento RES.
				Cota lámina de agua	Velocidad	No. de Froude	Régimen de flujo	Cota lámina de agua	Velocidad		
		m^3/s	msnm	msnm	m/s	-	-	msnm	m/s	m	
	100	2,96	435,68	436,04	2,61	1,58	Supercrítico	436,04	2,64	0,00	CUMPLE
40	2	1,72	435,26	435,60	0,85	0,60	Subcrítico	435,60	0,85	0,00	CUMPLE
	5	2,05	435,26	435,62	0,94	0,64	Subcrítico	435,62	0,94	0,00	CUMPLE
	10	2,27	435,26	435,63	0,98	0,65	Subcrítico	435,63	0,98	0,00	CUMPLE
	25	2,55	435,26	435,65	1,04	0,68	Subcrítico	435,65	1,04	0,00	CUMPLE
	50	2,76	435,26	435,66	1,08	0,69	Subcrítico	435,66	1,08	0,00	CUMPLE
	100	2,96	435,26	435,67	1,11	0,70	Subcrítico	435,67	1,11	0,00	CUMPLE
30	2	1,72	434,93	435,33	0,93	0,70	Subcrítico	435,33	0,93	0,00	CUMPLE
	5	2,05	434,93	435,36	0,94	0,67	Subcrítico	435,36	0,94	0,00	CUMPLE
	10	2,27	434,93	435,38	0,95	0,65	Subcrítico	435,38	0,95	0,00	CUMPLE
	25	2,55	434,93	435,41	0,97	0,63	Subcrítico	435,41	0,97	0,00	CUMPLE
	50	2,76	434,93	435,42	0,98	0,62	Subcrítico	435,42	0,98	0,00	CUMPLE
	100	2,96	434,93	435,44	0,98	0,61	Subcrítico	435,44	0,98	0,00	CUMPLE
25	2	1,72	434,54	435,03	1,62	1,01	Crítico	435,03	1,62	0,00	CUMPLE
	5	2,05	434,54	435,06	1,68	1,01	Crítico	435,06	1,68	0,00	CUMPLE
	10	2,27	434,54	435,09	1,71	1,01	Crítico	435,09	1,71	0,00	CUMPLE
	25	2,55	434,54	435,11	1,75	1,01	Crítico	435,11	1,75	0,00	CUMPLE
	50	2,76	434,54	435,13	1,78	1,01	Crítico	435,13	1,78	0,00	CUMPLE
	100	2,96	434,54	435,15	1,80	1,01	Crítico	435,15	1,80	0,00	CUMPLE
20	2	1,72	434,29	434,78	1,37	0,82	0,82	434,78	1,37	0,00	CUMPLE
	5	2,05	434,29	434,82	1,47	0,85	0,85	434,82	1,47	0,00	CUMPLE
	10	2,27	434,29	434,83	1,54	0,87	0,87	434,83	1,54	0,00	CUMPLE
	25	2,55	434,29	434,85	1,64	0,90	0,90	434,85	1,64	0,00	CUMPLE
	50	2,76	434,29	434,86	1,70	0,92	0,92	434,86	1,70	0,00	CUMPLE
	100	2,96	434,29	434,88	1,76	0,94	0,94	434,88	1,76	0,00	CUMPLE
15	2	1,72	434,14	434,61	1,21	0,78	Subcrítico	434,61	1,21	0,00	CUMPLE
	5	2,05	434,14	434,66	1,21	0,75	Subcrítico	434,66	1,21	0,00	CUMPLE
	10	2,27	434,14	434,69	1,21	0,73	Subcrítico	434,69	1,21	0,00	CUMPLE
	25	2,55	434,14	434,72	1,21	0,70	Subcrítico	434,72	1,21	0,00	CUMPLE
	50	2,76	434,14	434,75	1,21	0,68	Subcrítico	434,75	1,21	0,00	CUMPLE
	100	2,96	434,14	434,77	1,21	0,67	Subcrítico	434,77	1,21	0,00	CUMPLE
10	2	1,72	433,85	434,30	1,76	1,00	Crítico	434,30	1,76	0,00	CUMPLE
	5	2,05	433,85	434,34	1,85	1,00	Crítico	434,34	1,85	0,00	CUMPLE
	10	2,27	433,85	434,37	1,90	1,00	Crítico	434,37	1,90	0,00	CUMPLE
	25	2,55	433,85	434,40	1,96	1,00	Crítico	434,40	1,96	0,00	CUMPLE
	50	2,76	433,85	434,43	2,00	1,00	Crítico	434,43	2,00	0,00	CUMPLE
	100	2,96	433,85	434,45	2,04	1,00	Crítico	434,45	2,04	0,00	CUMPLE

Secc.	TR	Caudal	Cota lecho	Condiciones existentes				Con infraestructura cruce		Variación lámina de agua	Cumplimiento RES.
				Cota lámina de agua	Velocidad	No. de Froude	Régimen de flujo	Cota lámina de agua	Velocidad		
		m³/s	msnm	msnm	m/s	-	-	msnm	m/s	m	
5	2	1,72	433,55	434,06	1,67	0,89	Subcrítico	434,06	1,67	0,00	CUMPLE
	5	2,05	433,55	434,11	1,74	0,89	Subcrítico	434,11	1,74	0,00	CUMPLE
	10	2,27	433,55	434,14	1,79	0,89	Subcrítico	434,14	1,79	0,00	CUMPLE
	25	2,55	433,55	434,18	1,84	0,89	Subcrítico	434,18	1,84	0,00	CUMPLE
	50	2,76	433,55	434,21	1,88	0,89	Subcrítico	434,21	1,88	0,00	CUMPLE
	100	2,96	433,55	434,23	1,91	0,88	Subcrítico	434,23	1,91	0,00	CUMPLE
0	2	1,72	433,25	433,82	1,74	0,91	Crítico	433,82	1,74	0,00	CUMPLE
	5	2,05	433,25	433,87	1,83	0,92	Crítico	433,87	1,83	0,00	CUMPLE
	10	2,27	433,25	433,90	1,89	0,93	Crítico	433,90	1,89	0,00	CUMPLE
	25	2,55	433,25	433,93	1,95	0,93	Crítico	433,93	1,95	0,00	CUMPLE
	50	2,76	433,25	433,96	1,99	0,94	Crítico	433,96	1,99	0,00	CUMPLE
	100	2,96	433,25	433,98	2,03	0,94	Crítico	433,98	2,03	0,00	CUMPLE

Los resultados mostrados en la tabla anterior permiten concluir que, la proyección de la infraestructura para el cruce de las líneas de flujo no genera cambios significativos en el comportamiento hidráulico del cauce, ya que, el aumento de la lámina de agua no supera el máximo permitido por la resolución ambiental (0,30 m).

Resumen de resultados para los cruces

Como resultado de la aplicación del modelo HEC-RAS, se obtuvieron los niveles máximos esperados para las crecientes según diferentes periodos de retorno. En la siguiente Tabla se muestra el resumen de los niveles máximos de inundación obtenidos para los diferentes puntos de cruce en las condiciones existentes de los cauces.

Niveles máximos de inundación en la sección de cruce

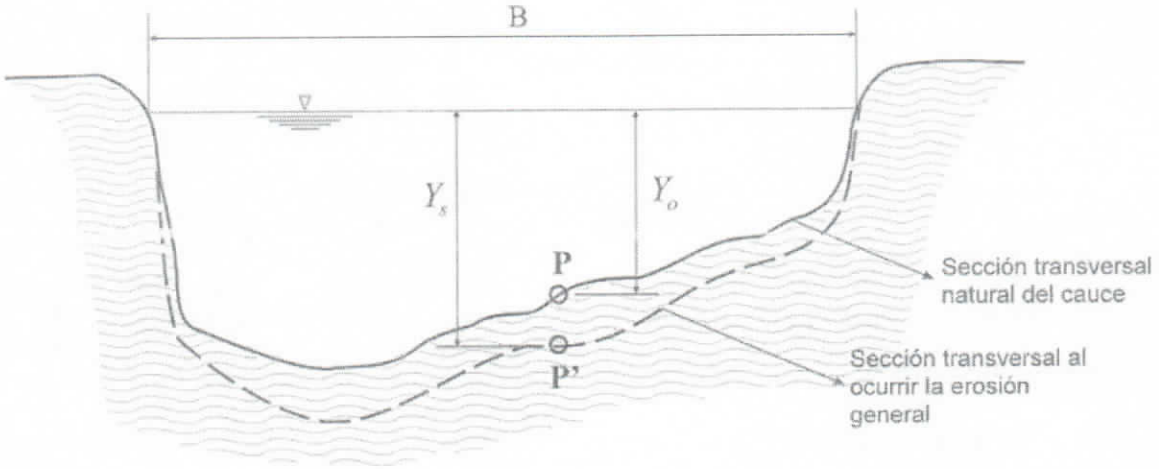
Cruce	Elevación msnm					
	TR 2	TR 5	TR 10	TR 25	TR 50	TR 100
D17	426,10	426,11	426,12	426,13	426,13	426,15
D18	425,18	425,44	425,64	425,91	426,14	426,40
D20	443,56	443,60	443,62	443,66	443,69	443,72
P5	465,72	465,74	465,75	465,77	465,79	465,80
P7	437,62	437,63	437,64	437,65	437,66	437,66
P8	462,43	462,44	462,45	462,46	462,47	462,47
P9	424,49	424,57	424,62	424,68	424,72	424,75
P10	423,27	423,29	423,29	423,29	423,31	423,30
P11	422,19	422,24	422,27	422,31	422,34	422,37
P12	421,34	421,34	421,34	421,35	421,35	421,36
P13	413,01	413,21	413,35	413,51	413,64	413,75
P15	415,05	415,15	415,22	415,30	415,36	415,43
P19	439,07	439,14	439,18	439,23	439,26	439,30
P20	433,35	433,36	433,37	433,38	433,39	433,40

P23	483,53	483,54	483,55	483,56	483,56	483,57
P24	486,13	486,14	486,15	486,16	486,22	486,17
P25	456,66	456,66	456,67	456,68	456,68	456,69
B1	394,83	394,85	394,86	394,87	394,88	394,89
22	416,98	417,20	414,34	417,50	417,58	417,73

ESTUDIO DE SOCAVACIÓN

Para los cálculos de socavación del lecho con el paso de las crecientes extraordinarias, se aplicó la metodología propuesta por Lischtvan – Lebediev, que se fundamenta en una ecuación deducida a partir de los análisis del equilibrio existente entre la velocidad media real del agua y la velocidad necesaria para el inicio del arrastre (erosión) del material del fondo, momento en el que se presenta el proceso de socavación. En la Figura se presenta esquemáticamente el descenso en el lecho, producto del fenómeno de socavación general.

Esquema de descenso del lecho por socavación general



Fuente: INVIAS, 2009.

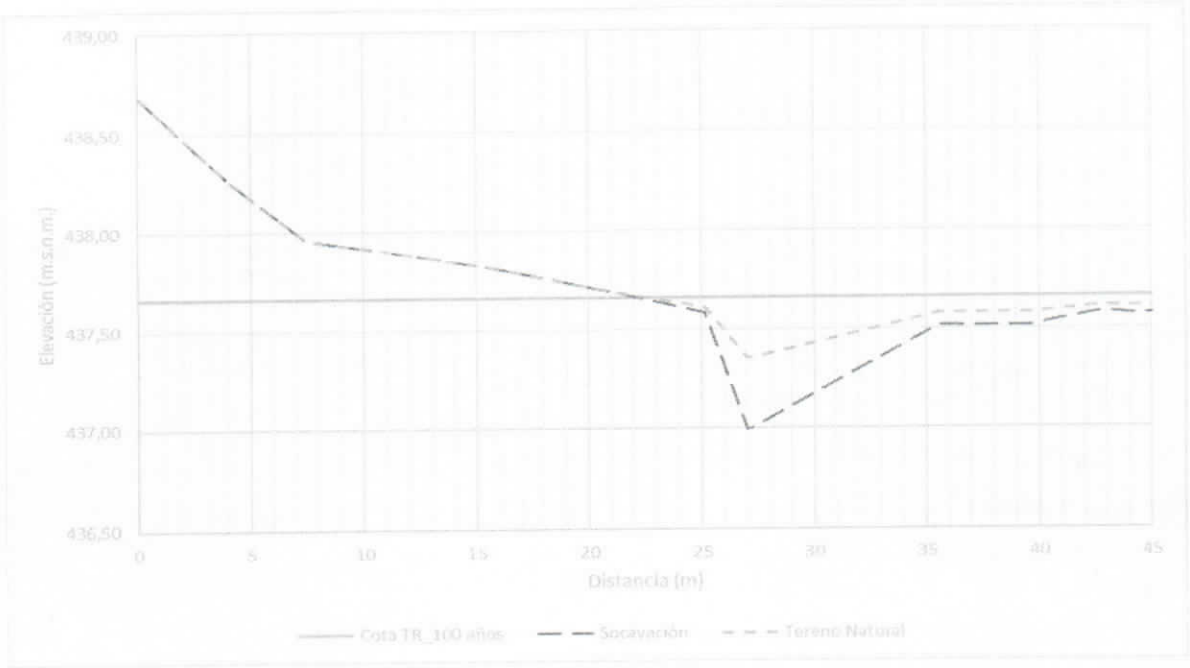
Resultados

Con base en esta metodología, se obtuvieron los niveles de socavación en la sección del cauce donde se plantea el paso de las estructuras de cruce. A continuación, se presentan los resultados para el periodo de retorno más crítico, que en este caso corresponde al de 100 años. En la carpeta "03 HOJAS DE CÁLCULO" del Anexo 2, se encuentran los archivos soporte del cálculo.

Cruce P7

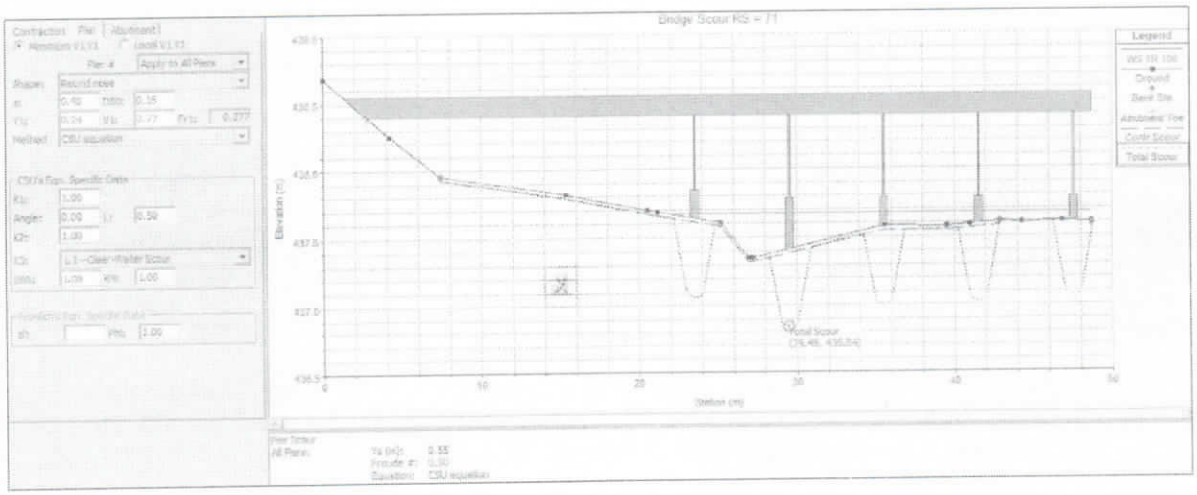
En la Figura se ilustra el perfil de socavación en la sección del cruce. Se observa que la profundidad máxima de socavación alcanza la cota 436,99 m.s.n.m., para una profundidad de 0,36 m medida desde el punto más profundo del canal y de 0,67 m desde la lámina de agua para TR=100 años.

Socavación general cruce P7



El cruce se realiza mediante una estructura compuesta por soportes tipo Marcos H, los cuales se encuentran ubicados dentro del área de influencia del nivel de aguas máximo para TR=100 años, como se verá en el numeral 8. Por lo tanto, se realiza chequeo de socavación local para esta estructura. Como resultado, se observa que la profundidad de socavación local en los apoyos es de 0,55 m, medida tomada desde el fondo del canal en el punto de apoyo. Así mismo, el nivel de socavación en los apoyos de izquierda a derecha alcanza las cotas máximas 437,07 m.s.n.m., 436,84 m.s.n.m., 437,00 m.s.n.m., 437,02 m.s.n.m., y 437,06 m.s.n.m.

Socavación localizada Cruce P7



4. EVALUACION DE LOS ESTUDIOS HIDROLOGICOS, HIDRAULICOS Y DE SOCAVACION

En relación con la evaluación de la información correspondiente a los componentes hidrológicos, hidráulicos y de socavación, se determina lo siguiente conforme al concepto técnico emitido por la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental:

Mediante memorando DTN No. 1048 del 07 de mayo de 2026, la Directora Territorial Norte, Carolina Trujillo Casanova, solicitó a la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental (SRCA) apoyo técnico para continuar con la revisión y evaluación de los componentes hidrológico e hidráulico de los permisos de ocupación de cauce solicitados por la persona jurídica Ecopetrol S.A., identificada con NIT 899.999.068-1, en el marco del proyecto "Plan de Desarrollo Dina Integrado en los municipios de Aipe y Neiva del departamento del Huila".

Antecedentes de trazabilidad administrativa

Mediante Memorando DTN No. 2683 del 11 de noviembre de 2025, la Dirección Territorial Norte remitió a la SRCA trece (13) expedientes correspondientes a solicitudes de permiso de ocupación de cauce presentadas por Ecopetrol.

Una vez realizada la revisión técnica inicial, la SRCA emitió concepto técnico de requerimiento el 23 de diciembre de 2025 para diez (10) de estos expedientes. Los tres (3) expedientes restantes, identificados como POC-00092-25 (Ronda 5), POC-00097-25 (Ronda R9) y POC-00098-25 (Ronda R6), no fueron objeto de requerimiento técnico en esta etapa, por lo cual, fueron devueltos a la Dirección Territorial Norte, quedando pendiente el pronunciamiento técnico de favorabilidad.

Posteriormente, mediante Memorando DTN No. 3100 del 23 de diciembre de 2025, la Dirección Territorial Norte remitió tres (3) expedientes adicionales para evaluación técnica, frente a los cuales la SRCA emitió concepto técnico de requerimiento el 18 de febrero de 2026.

Finalmente, mediante Memorando DTN No. 1048 del 07 de mayo de 2026, la Dirección Territorial Norte remitió a la SRCA la documentación presentada por Ecopetrol en atención a los requerimientos técnicos formulados por esta Subdirección, correspondiente a los diez (10) expedientes requeridos el 23 de diciembre de 2025 y a los tres (3) expedientes requeridos el 18 de febrero de 2026, con el fin de continuar con la evaluación técnica correspondiente.

En consecuencia, el presente concepto técnico consolida la evaluación de dieciséis (16) expedientes: trece (13) expedientes a los cuales se recibió respuesta a los requerimientos técnicos formulados por la SRCA, y tres (3) expedientes que no fueron objeto de requerimiento técnico en la etapa inicial, de los cuales se encontraba pendiente el pronunciamiento técnico de favorabilidad. La trazabilidad administrativa se detalla en la Tabla 1.

No.	Expediente	Memo DTN solicitud apoyo	Fecha CT requerimiento	Memo respuesta al req.	Fuente Hídrica	Proyecto
1	POC-00092-25	2683 (11/11/25)	No requerido	No requerido	Drenaje Natural	Ronda 5 - Tubería enterrada

No.	Expediente	Memo DTN solicitud apoyo	Fecha CT requerimiento	Memo respuesta al req.	Fuente Hídrica	Proyecto
2	POC-00093-25	2683 (11/11/25)	23/12/25	1048 (07/05/26)	Drenaje Natural	Cruce P11 - Cruce aéreo marco H
3	POC-00094-25	2683 (11/11/25)	23/12/25	1048 (07/05/26)	Drenaje Natural	Cruce P10 - Cruce aéreo marco H
4	POC-00095-25	2683 (11/11/25)	23/12/25	1048 (07/05/26)	Drenaje Natural	Ronda R6A - Cruce aéreo marco H
5	POC-00096-25	2683 (11/11/25)	23/12/25	1048 (07/05/26)	Drenaje Natural	Cruce P5 - Cruce aéreo marco H
6	POC-00097-25	2683 (11/11/25)	No requerido	No requerido	Drenaje Natural	Ronda R9 - Cruce aéreo marco H
7	POC-00098-25	2683 (11/11/25)	No requerido	No requerido	Drenaje Natural	Ronda R6 - Tubería enterrada
8	POC-00099-25	2683 (11/11/25)	23/12/25	1048 (07/05/26)	Drenaje Natural	Cruce P7 - Cruce aéreo marco H
9	POC-00100-25	2683 (11/11/25)	23/12/25	1048 (07/05/26)	Drenaje Natural	Cruce P25 - Cruce aéreo marco H
10	POC-00101-25	2683 (11/11/25)	23/12/25	1048 (07/05/26)	Drenaje Natural	Cruce P24 - Cruce aéreo marco H
11	POC-00102-25	2683 (11/11/25)	23/12/25	1048 (07/05/26)	Drenaje Natural	Cruce P23 - Cruce aéreo marco H
12	POC-00103-25	2683 (11/11/25)	23/12/25	1048 (07/05/26)	Q. El Dindal	Cruce D18 - Cruce aéreo marco H
13	POC-00104-25	2683 (11/11/25)	23/12/25	1048 (07/05/26)	Q. La Pava	Cruce P13 - Cruce aéreo marco H
14	POC-00132-25	3100 (23/12/25)	18/02/26	1048 (07/05/26)	Drenaje Natural	Cruce P1 - Línea enterrada
15	POC-00124-25	3100 (23/12/25)	18/02/26	1048 (07/05/26)	Drenaje Natural	Cruce P2 - Línea enterrada
16	POC-00131-25	3100 (23/12/25)	18/02/26	1048 (07/05/26)	Drenaje Natural	Cruce P3 - Línea enterrada

Tabla 1. *Trazabilidad administrativa y técnica de los expedientes POC objeto de evaluación*

La documentación analizada corresponde a la información recibida en formato físico y digital, compuesta por los expedientes objeto de evaluación y sus respectivos anexos técnicos allegada por Ecopetrol S.A., en atención a los requerimientos técnicos emitidos por esta Subdirección el 23 de diciembre de 2025 y el 18 de febrero de 2026.

Consideraciones técnicas

En este contexto, y de acuerdo con la revisión técnica realizada a la información presentada para el trámite de permiso de ocupación de cauce del proyecto "Plan de Desarrollo Dina Integrado en los municipios de Aipe y Neiva del departamento del Huila", se presentan las siguientes consideraciones.

Con el fin de garantizar la rigurosidad técnica, la trazabilidad y la seguridad de las obras hidráulicas proyectadas sobre cauces, playas y lechos, se requiere que todo estudio hidrológico e hidráulico presentado ante esta entidad cumpla de manera obligatoria con los criterios técnicos del componente hidrológico establecidos en el documento G-CAM-014 Versión 1, denominado "Lineamientos y/o criterios técnicos mínimos a considerar en la elaboración de los estudios hidrológicos e hidráulicos para el permiso de ocupación de cauce, playas y lechos", adoptado por la Corporación.

La revisión del componente hidrológico comprendió el análisis de la información allegada, con énfasis en la verificación de las condiciones climatológicas, la delimitación y caracterización morfométrica de las cuencas aferentes, las curvas Intensidad-Duración- Frecuencia (IDF) y las metodologías empleadas para la estimación de caudales máximos asociados a diferentes periodos de retorno en cada uno de los sitios donde se proyectan las obras objeto de ocupación de cauce. Los caudales

reportados para cada punto de intervención se presentan en la Tabla 2.

Proyecto	Fuente hidrica	Caudales para diferentes Periodos de Retorno (Tr)			
		Tr 10 años	Tr 25 años	Tr 50 años	Tr 100 años
Ronda 5 - Tuberia enterrada	Drenaje Natural	1.37	1.63	1.86	2.12
Cruce P11 - Cruce aéreo marco H	Drenaje Natural	0.57	0.64	0.69	0.74
Cruce P10 - Cruce aéreo marco H	Drenaje Natural	0.84	0.94	1.01	1.08
Ronda R6A - Cruce aéreo marco H	Drenaje Natural	-	-	-	-
Cruce P5 - Cruce aéreo marco H	Drenaje Natural	1.51	1.68	1.82	1.95
Ronda R9 - Cruce aéreo marco H	Drenaje Natural	0.46	0.54	0.62	0.71
Ronda R6 - Tuberia enterrada	Drenaje Natural	1.43	1.7	1.94	2.21
Cruce P7 - Cruce aéreo marco H	Drenaje Natural	2.27	2.55	2.76	2.96
Cruce P25 - Cruce aéreo marco H	Drenaje Natural	0.3	0.33	0.36	0.39
Cruce P24 - Cruce aéreo marco H	Drenaje Natural	0.32	0.36	0.39	0.42
Cruce P23 - Cruce aéreo marco H	Drenaje Natural	0.21	0.23	0.25	0.27
Cruce D18 - Cruce aéreo marco H	Q. El Dindal	20.4	30.3	39.7	50.8
Cruce P13 - Cruce aéreo marco H	Q. La Pava	10.7	15.4	19.4	23.5
Cruce P1 - Línea enterrada	Drenaje Natural	0.57	0.74	0.9	1.11
Cruce P2 - Línea enterrada	Drenaje Natural	2.74	3.57	4.33	5.35
Cruce P3 - Línea enterrada	Drenaje Natural	2.72	3.54	4.31	5.31

Tabla 2. *Caudales máximos para diferentes periodos de retorno.*

Para el caso de la Ronda R6A, de acuerdo con la información presentada por el consultor, y verificada, no se reportan caudales máximos asociados a los diferentes periodos de retorno, debido a que el sitio proyectado para la intervención se localiza sobre una divisoria de aguas. En consecuencia, al no identificarse una cuenca aferente definida que aporte escorrentía superficial directa hacia dicho punto, no se asignó caudal hidrológico de diseño para esta obra.

En contraste, para las Rondas 5, 6 y 9 sí se reportan caudales asociados, dado que estas se localizan dentro de áreas de drenaje con aporte hidrológico. No obstante, conforme a la información presentada, estas intervenciones no corresponden a cruces transversales directos sobre el eje del cauce, sino a obras ubicadas en sectores retirados de este, dentro de la franja de ronda hídrica. Por lo anterior, la estimación del caudal aferente se considera como referencia hidrológica del área de drenaje asociada, sin que ello implique necesariamente una ocupación transversal del cauce en estos puntos.

Respecto al componente hidráulico, se revisaron las modelaciones presentadas de acuerdo con los criterios técnicos establecidos en el documento G-CAM-014 Versión 1, el cual establece que, cuando una obra proyectada interviene un cauce en condición natural, debe verificarse que la estructura permita el tránsito libre del caudal asociado a un periodo de retorno de 100 años y que no genere alteraciones hidráulicas no admisibles frente a la condición sin obra. Para tal efecto, se compararon las condiciones hidráulicas sin obra y con obra, verificando que el incremento de la lámina de agua no superara 0,30 m y que el incremento de la velocidad del flujo no fuera mayor al 10 % respecto de la condición sin alteración. Así mismo, se revisó la capacidad hidráulica de las estructuras, las condiciones de lámina de agua, velocidades de flujo, cotas de fondo y socavación, conforme a los resultados consolidados en la Tabla 3.

Obra	Caudal Evaluado (m³/s)	Lámina de Agua - Aguas Arriba	Lámina de Agua - Aguas Abajo	Fondo del Cauce - Aguas Arriba	Fondo del Cauce - Aguas Abajo	Velocidad del Flujo - Aguas Arriba	Velocidad del Flujo - Aguas Abajo	Cota de Socavación
Ronda 5 - Tubería enterrada	2.12	-	-	-	-	-	-	-
Cruce P11 - Cruce aéreo marco H	0.74	422.28 msnm	421.42 msnm	421.53 msnm	421.22 msnm	0.92 m/s	0.76 m/s	421.49 msnm
Cruce P10 - Cruce aéreo marco H	1.08	423.34 msnm	423.33 msnm	422.44 msnm	422.45 msnm	0.10 m/s	0.12 m/s	421.90 msnm
Ronda R6A - Cruce aéreo marco H	-	-	-	-	-	-	-	-
Cruce P5 - Cruce aéreo marco H	1.95	466.28 msnm	465.65 msnm	465.72 msnm	464.92 msnm	1.52 m/s	1.36 m/s	464.50 msnm
Ronda R9 - Cruce aéreo marco H	0.71	-	-	-	-	-	-	-
Ronda R6 - Tubería enterrada	2.21	-	-	-	-	-	-	-
Cruce P7 - Cruce aéreo marco H	2.96	437.72 msnm	437.57 msnm	437.35 msnm	437.04 msnm	0.77 m/s	0.44 m/s	436.93 msnm
Cruce P25 - Cruce aéreo marco H	0.39	456.62 msnm	456.43 msnm	456.46 msnm	456.34 msnm	0.72 m/s	0.79 m/s	456.01 msnm
Cruce P24 - Cruce aéreo marco H	0.42	487.95 msnm	486.23 msnm	487.84 msnm	486.08 msnm	0.81 m/s	1.18 m/s	485.82 msnm
Cruce P23 - Cruce aéreo marco H	0.27	485.51 msnm	483.59 msnm	485.37 msnm	483.37 msnm	0.96 m/s	0.91 m/s	483.12 msnm
Cruce D18 - Cruce aéreo marco H	50.6	426.43 msnm	426.33 msnm	424.30 msnm	424.24 msnm	0.95 m/s	1.53 m/s	423.90 msnm
Cruce P13 - Cruce aéreo marco H	23.5	413.75 msnm	413.00 msnm	412.11 msnm	412.20 msnm	1.83 m/s	0.57 m/s	411.93 msnm
Cruce P1 - Línea enterrada	1.11	587.29 msnm	584.49 msnm	586.91 msnm	584.03 msnm	1.61 m/s	1.10 m/s	586.62 msnm
Cruce P2 - Línea enterrada	5.35	581.01 msnm	578.25 msnm	578.84 msnm	577.58 msnm	0.18 m/s	1.80 m/s	576.94 msnm
Cruce P3 - Línea enterrada	5.31	577.21 msnm	574.37 msnm	575.41 msnm	573.77 msnm	0.09 m/s	1.90 m/s	573.82 msnm

Tabla 3. *Condiciones hidráulicas de las obras para el tránsito del caudal asociado a Tr = 100 años*

En concordancia con lo anterior, para las Rondas 5, 6 y 9 no se reportan resultados de modelación hidráulica ni análisis de socavación, teniendo en cuenta que, de acuerdo con la información presentada, estas intervenciones no corresponden a estructuras de cruce sobre el cauce ni implican una modificación transversal directa de la sección hidráulica. Por tanto, su revisión se circunscribe a la caracterización hidrológica del área aferente y a la verificación de la condición de localización reportada para estas intervenciones.

En atención a la revisión y análisis de la documentación anteriormente descrita, se emite el siguiente concepto técnico:

CONCEPTO:

Desde el punto de vista de los componentes hidrológico e hidráulico, se considera que la información presentada para los expedientes relacionados en la Tabla 1 cumple con los criterios técnicos establecidos en el documento G-CAM-014 Versión 1, "Lineamientos y/o criterios técnicos mínimos a

considerar en la elaboración de los estudios hidrológicos e hidráulicos para el permiso de ocupación de cauce, playas y lechos". Lo anterior, teniendo en cuenta que las estimaciones hidrológicas, las modelaciones hidráulicas y los análisis de socavación presentados permiten verificar la capacidad hidráulica de las obras proyectadas en las fuentes hídricas mencionadas para el tránsito del caudal asociado a un periodo de retorno de 100 años, así como las condiciones de lámina de agua, velocidad del flujo, cotas de fondo y socavación en los sitios objeto de intervención.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

a. El concepto técnico emitido en el presente informe se fundamenta en la revisión de los estudios hidrológicos, hidráulicos y de socavación, así como en los modelos hidráulicos elaborados por SERINGTEC S.A.S. y aportados por la persona jurídica ECOPETROL S.A., identificada con NIT No. 899.999.068-1, dentro del trámite de solicitud de permiso de ocupación de cauce correspondiente a los expedientes relacionados en la Tabla 1.

b. La Corporación, dentro del trámite de ocupación de cauce, no evalúa el componente estructural, presupuestal, estabilidad, proceso constructivo, materiales utilizados, entre otros del proyecto denominado "Plan de Desarrollo Dina Integrado en los municipios de Aipe y Neiva del departamento del Huila"; por consiguiente, esta responsabilidad recae en los diseñadores, constructor y ejecutor del proyecto.

c. La ejecución de las obras deberá ajustarse a los procesos constructivos definidos en los diseños y a las recomendaciones técnicas señaladas en los estudios que sirvieron de base para el presente trámite. En consecuencia, será responsabilidad del contratista y del ejecutor del proyecto garantizar que cada fase constructiva se desarrolle conforme a dichos lineamientos, asegurando la correcta implementación de las medidas previstas y el cumplimiento de la normatividad aplicable.

d. Remitir el presente concepto técnico a la Dirección Territorial Norte para que este haga parte de los expedientes relacionados en la Tabla 1.

5. USO DE SUELO

Conforme al uso de suelo expedido por la Secretaria de Planeación Municipal el día 02 de septiembre de 2025, la zona en la que se ubica el proyecto a realizar esta ubicada en Áreas de Producción Agrícola ecoeficiente, describiendo los siguientes usos compatibles, restringidos e incompatibles.

ZPA-E (Zona de Producción Agropecuaria Ecoeficiente): Están referidas a los terrenos de topografía plana de la cuenca, en pendientes entre 0 a 3% y un máximo de 7%, con suelos edafológicamente adecuados para su utilización en producción y productividad agropecuaria mediante la debida planificación y empleo de tecnologías limpias que reduzcan los riesgos de alteración de la calidad de variables medioambientales por el aprovechamiento intensivo de los recursos naturales. Por su posición geográfica y condicionamientos de los suelos y del clima son áreas que necesariamente requieren de adecuación bajo prácticas de riego y drenaje, acompañadas de acciones ambientales en cuanto a optimización en la utilización del agua, manejo de suelos y empleo de agroquímicos.

Una seria limitante de esta zona tiene que ver con la sincronía de la producción inmersa en un proceso de producción planificada que responda a requerimientos locales, regionales y nacionales; que evite bajas de precios, excesos de producción no económicamente comercializables; esto en gran parte debido a la falta de grupos cooperativos o asociaciones de agricultores y/o productores que participen en la determinación de políticas, e instituciones que regulan precios del mercado regional, nacional e internacional.

En razón de su función o aptitud esencialmente agropecuaria, en estas zonas se deberá controlar y restringir los desarrollos urbanos y viales que constituyan incompatibilidad o conflicto en relación con el uso principal, lo cual demanda de los estudios de impacto ambiental respectivo.

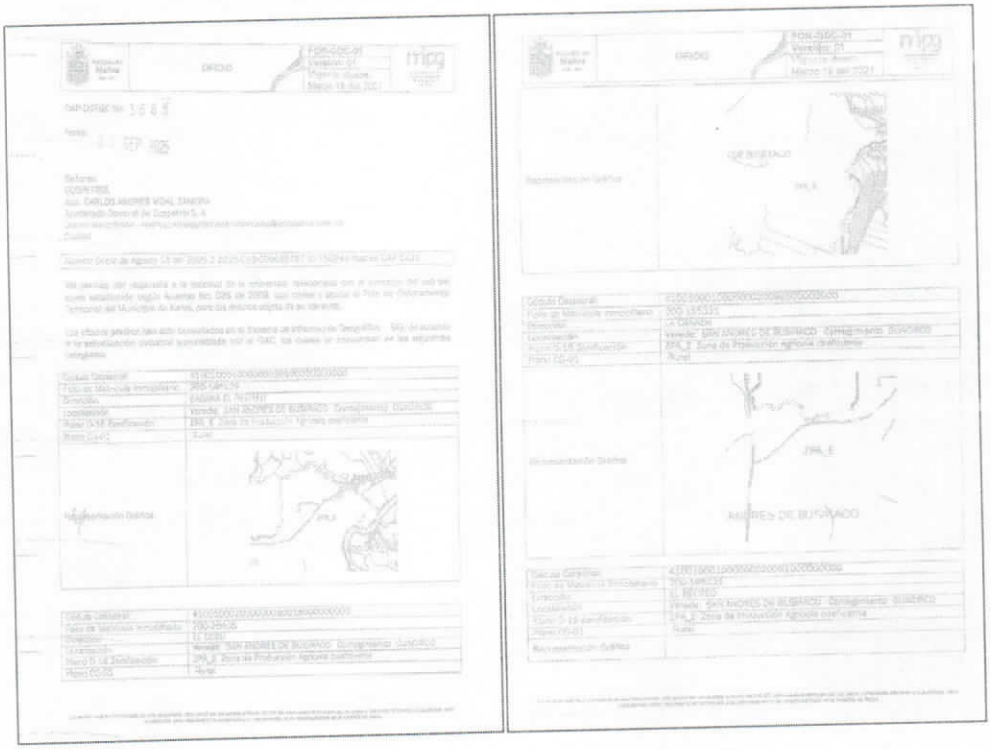
Igualmente deben tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones de manejo:

En lo posible estas áreas no deben superar los porcentajes de pendiente indicados en procura de evitar procesos de escorrentía superficial que amenacen la desestabilización de la capa arable del suelo.

Evitar al máximo el uso irracional y desmedido de agroquímicos, en su defecto propender por un proceso permanente de protección natural de cultivos.

Evitar el uso desmedido del riego, es decir programar en número y tiempo las horas o periodos de riego en función de las condiciones climáticas; evitar excesos y desperdicios de agua que eventualmente conduzcan a pérdidas por evaporación, escorrentía, lixiviación y, en el peor de los casos, conlleven a fenómenos de salinización.

Hacer efectivo un manejo integrado de los sistemas de producción, en donde prevalezca un proceso permanente de protección natural de cultivos que incluya, labranza mínima - bajos niveles de laboreo, rotación de cultivos, incorporación de residuos de cosecha y de materias orgánicas, abonos verdes, aporte de especies fijadoras de nitrógeno al suelo, manejo Integrado de plagas y control biológico.



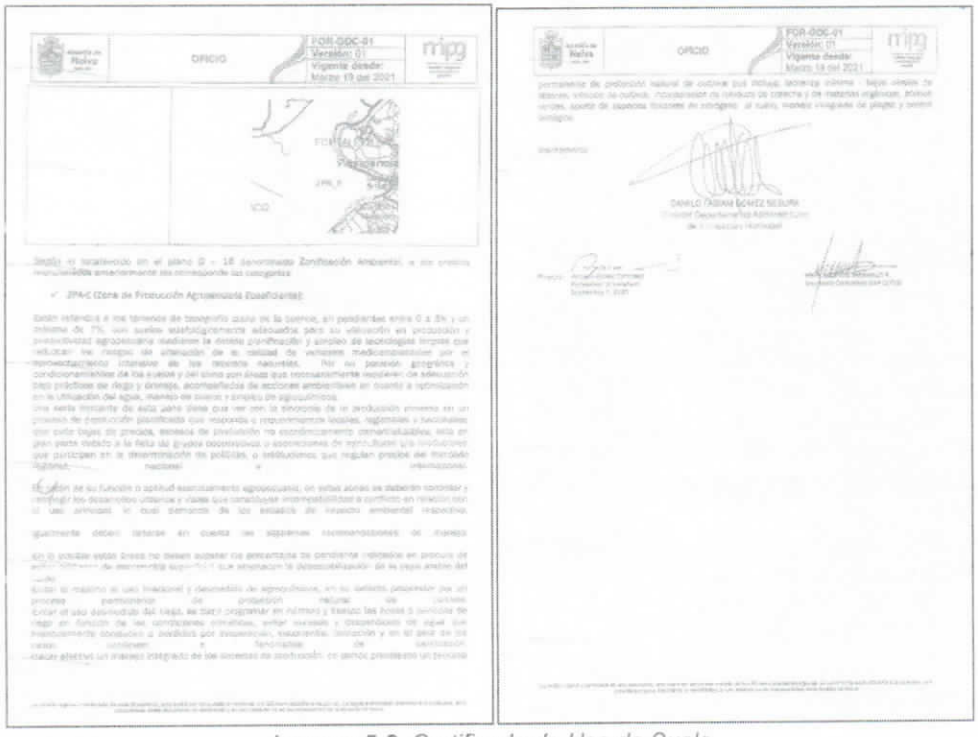


Imagen 5-8. *Certificado de Uso de Suelo*

En relación con el componente de uso del suelo, se tiene que la Subdirección de Planeación y Ordenamiento Territorial, mediante concepto técnico de fecha 25 de marzo de 2026, señaló que, para la etapa en que se realizó su análisis, no era posible emitir concepto favorable respecto del proyecto, debido a que la información disponible no permitía verificar integralmente el cumplimiento de la normativa urbanística y ambiental aplicable, razón por la cual calificó técnicamente como no viable el proyecto "hasta tanto se allegue la información completa y se surtan los trámites ambientales correspondientes ante la CAM". No obstante, de la lectura integral del referido concepto se advierte que dicha conclusión no corresponde a una prohibición absoluta o definitiva del proyecto, sino a una valoración condicionada al estado de la información y al cumplimiento de los trámites y autorizaciones requeridos.

En tal sentido, debe considerarse que la sociedad ECOPETROL S.A., dentro del trámite administrativo adelantado ante esta Corporación, ha venido atendiendo los requerimientos efectuados y aportando la información técnica complementaria necesaria para la evaluación del proyecto, encontrándose precisamente en curso el proceso de obtención de las autorizaciones ambientales requeridas, entre ellas el permiso de ocupación de cauce objeto del presente trámite. Así las cosas, el pronunciamiento de la Subdirección de Planeación y Ordenamiento Territorial no puede ser entendido, por sí solo, como un impedimento definitivo para el otorgamiento del permiso ambiental solicitado, máxime cuando el mismo reconoce que la falta de viabilidad se encontraba supeditada a la complementación de la información y al surtimiento de los trámites ambientales correspondientes.

En consecuencia, una vez verificado dentro del presente trámite el cumplimiento de las exigencias técnicas y ambientales propias del permiso de ocupación de cauce, y teniendo en cuenta que la competencia para determinar la procedencia de dicha autorización ambiental corresponde a esta Corporación, se considera procedente continuar con la evaluación y, de encontrarse satisfechos los

demás requisitos legales, técnicos y ambientales aplicables, otorgar el permiso solicitado, sin que ello implique desconocer las competencias del municipio en materia de ordenamiento territorial ni sustituir el certificado de uso del suelo, el cual corresponde a la autoridad municipal competente.

Conforme a los artículos 79 y 80 de la Constitución Política y las directrices de la Ley 99 de 1993, el Decreto 1076 de 2015 y la Ley 1333 de 2009, es deber del Estado planificar el manejo de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible, prevención y conservación. En este marco y bajo el principio de jerarquía de la mitigación ambiental, toda obra de ocupación de cauce implica alteraciones en los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos del ecosistema que, por su naturaleza, no siempre pueden ser totalmente evitadas o corregidas en el sitio.

En consecuencia, el beneficiario del presente permiso asume la responsabilidad técnica y jurídica de implementar un plan de compensación y/o preservación ambiental orientado a resarcir, retribuir y compensar los impactos o efectos negativos residuales derivados de la ocupación. Dicho plan deberá trascender la simple mitigación o corrección, incorporando de manera imperativa medidas de preservación y manejo que aseguren la viabilidad ecosistémica y la integridad de la fuente hídrica.

Esta obligación adquiere especial relevancia en el marco del permiso de ocupación de cauces, sobre la fuente hídrica Sin Toponimia, en el punto con coordenadas inicial X: 4745078,86 Y:1894429,31 y final X:4745086,49, Y:1894464,86 para la instalación, operación y mantenimiento línea de flujo, en el predio denominado "Sin Dirección La Cañada" con matrícula inmobiliaria No. 200-155331, jurisdicción del municipio de Neiva departamento del Huila; obras que por su naturaleza y emplazamiento generan alteraciones que deben ser gestionadas de manera efectiva y oportuna.

6. CONCEPTO TÉCNICO

Teniendo en cuenta la solicitud con todos los documentos técnicos allegados, y de conformidad a la visita de evaluación realizada en campo, se considera técnica y ambientalmente viable otorgar el Permiso de Ocupación de Cauce Permanente en el punto con coordenadas inicial 864712,58 E - 828221,68 N y final 864720,18 E - 828257,25 N, sobre la fuente hídrica drenaje sencillo sin toponimia, para la instalación de línea de flujo aérea, en el marco de las obras del proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado, ubicado en el predio denominado "Sin Dirección La Cañada" con matrícula inmobiliaria No. 200-155331, jurisdicción del municipio de Neiva departamento del Huila, la cual quedará de la siguiente manera:

Las líneas de flujo proyectadas en este punto de ocupación por ronda 6A serán instaladas de manera elevada y se apoyarán mediante soportes marco H (Figura 182). La superestructura de los soportes está compuesta por perfiles de acero al carbón A53 grado B SCH 40, los cuales soportan las cargas provenientes de las líneas de flujo en los sectores de escorrentía o depresiones naturales del terreno. La longitud entre soportes varía entre 6 y 8 m. La cimentación de los soportes de tubería consiste en un dado en concreto reforzado con una profundidad variable y una resistencia mínima a la compresión de 21,0 MPa, la cual garantiza la estabilidad general de la estructura.

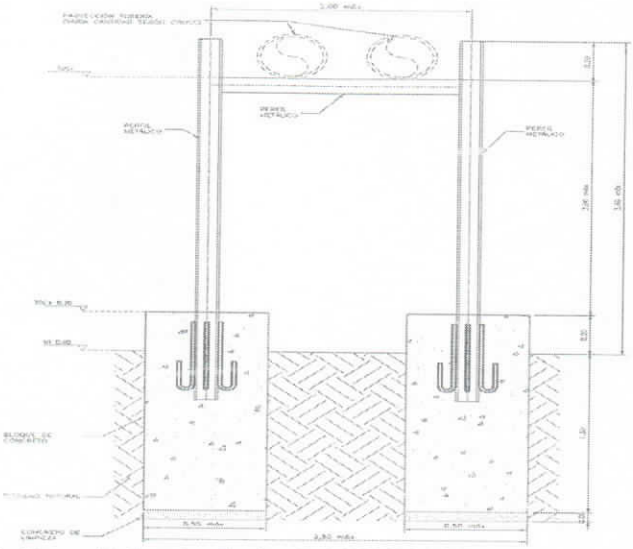


Figura 1. Soporte Marco H. Fuente: Radicado 2025-E 24206 del 19 de septiembre de 2025.

La línea de inyección de la ocupación por ronda será instalada de manera enterrada, por lo cual, se implementará el zanjado de tubería como estructura para la instalación de esta.

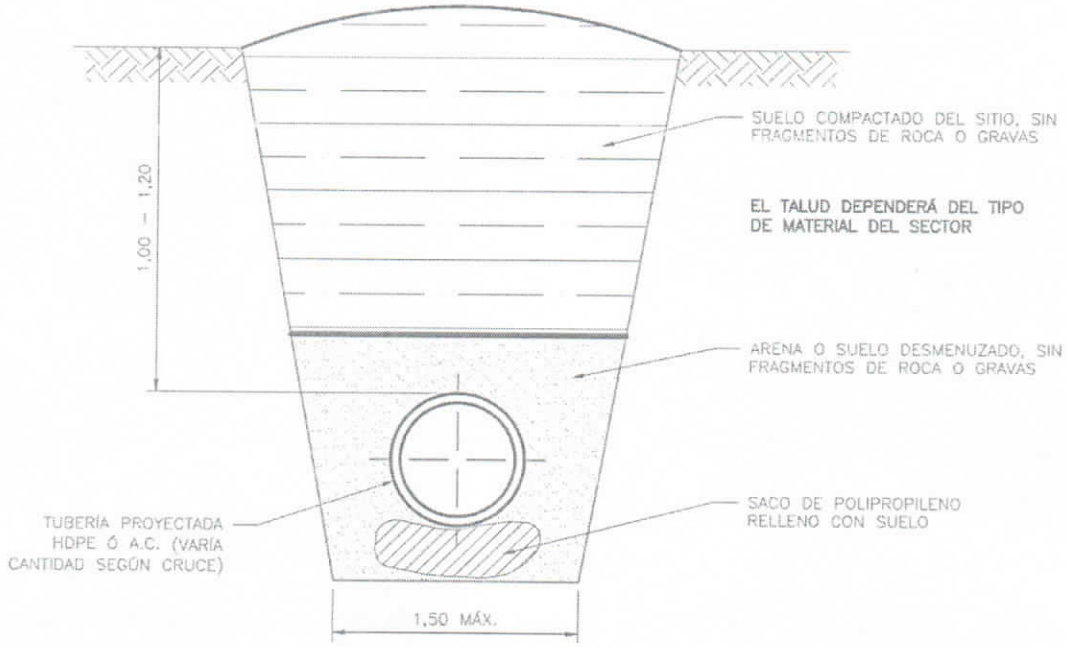
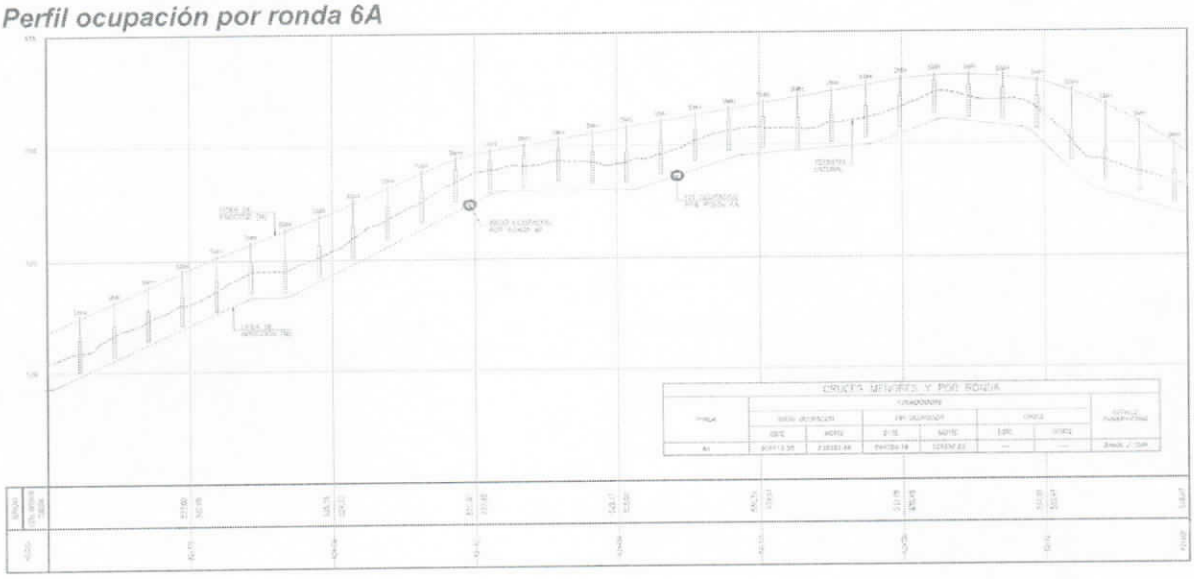


Figura 2. Tubería proyectada enterrada. Fuente: Radicado 2025-E 24206 del 19 de septiembre de 2025.

A continuación, se presenta un esquema en planta y perfil de la ronda 6A.

Planta de localización ocupación por ronda 6A

Perfil ocupación por ronda 6A



Por otro lado, dentro de esta ocupación por ronda 6A se realizará la derivación de un ramal eléctrico para la Locación LOC-09, esta obra estará compuesta por la siguiente infraestructura.

- ***Poste auxiliar estructura AR24:*** *Poste de 9 m con capacidad de 510 kgf que cuenta con una cimentación semi-profunda tipo pilastra con dimensiones de 0,9 m X 0,9 m de sección y 1,7 m de profundidad, conformadas de suelo-cemento y concreto. La cimentación está diseñada para contrarrestar las cargas que trasmite el poste al suelo de manera segura.*

- ***Estructura LPAR R8 101:*** *Estructura tipo poste RH 230 de 14 m con capacidad 750 kgf que cuenta con una cimentación semi-profunda tipo pilastra con dimensiones de 0,9 m X 0,9 m de sección y 2,2 m de profundidad, conformadas de suelo-cemento y concreto. La cimentación está diseñada para contrarrestar las cargas que trasmite el poste al suelo de manera segura.*
- ***Templetes:*** *La estructura LPAR R8 101 contará con 4 templetes sencillos, los cuales están compuestos por una varillade anclaje de 5/8 de pulgada que se inserta a una viga de amarre de 0.2 m x 0,2 m de sección y 0,6 m de largo. Dicha viga se entierra en una capa de suelo-cemento y posteriormente a una capa de lleno estructural, de esta forma se garantiza cumplir con las cargas de arrancamiento de los temples.*

Dichas obras de ocupación deben construirse acorde y de conformidad a las especificaciones técnicas, estudios y anexos técnicos suministrados por el solicitante a través del expediente POC-00095-25, realizados y presentados por la persona jurídica ECOPETROL S.A., con Nit No. 899.999.068-1, representado legalmente por el señor Ricardo Roa Barragán identificado con cedula de ciudadanía No. 19.451.246 y con apoderado a nombre del señor Carlos Andrés Vidal Zamora identificado con cedula de ciudadanía No. 80.239.796 expedida en Bogotá D.C.

Sitio de ocupación de cauce por Ronda Hídrica - Obras proyectadas para la instalación de línea de flujo aérea.

Tramo de coordenadas	FUENTE HIDRICA	VEREDA	COORDENADAS			
			PUNTO INICIO		PUNTO FINAL	
			Norte	Este	Norte	Este
1	Drenaje Sencillo Sin Toponimia	San Andrés de Busiraco	864712,58	828221,68	864720,18	828257,25

Tabla.1. *Coordenadas planas sobre el tramo a intervenir*

Las obras antes descritas hacen parte del proyecto denominado "PLAN DE DESARROLLO DINA INTEGRADO".

Se considera que los componentes hidrológico e hidráulico de la intervención cumplen con los requerimientos técnicos establecidos en la Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de las Rondas Hídricas en Colombia (MADS, 2018), garantizando que las modificaciones en la morfología del sistema lótico asociadas a la instalación de línea de flujo aéreo, en la fuente hídrica Drenaje sencillo Sin Toponimia se ajusten a las condiciones de diseño establecidas para un periodo de retorno de 100 años.

Por su parte la Corporación dentro del trámite de ocupación de cauce no evalúa la parte estructural, presupuestal, económica, de estabilidad, proceso constructivo, o de calidad de los materiales utilizados, entre otros, del proyecto en mención. Así como también cualquier responsabilidad relacionada con la implantación, ejecución y estabilidad de las obras será responsabilidad exclusiva del solicitante del presente permiso de ocupación, es decir la persona jurídica ECOPETROL S.A., con Nit No. 899.999.068-1, representado legalmente por el señor Ricardo Roa Barragán identificado con cedula de ciudadanía No. 19.451.246 y con apoderado a nombre del señor Carlos Andrés Vidal Zamora identificado con cedula de ciudadanía No. 80.239.796 expedida en Bogotá D.C.

Del mismo modo para la ejecución del proyecto en mención con el fin de garantizar la seguridad en el perímetro se recomienda la implementación de avisos provisionales de información y precaución,

así como también de cerramientos temporales, lo anterior con el fin de minimizar el riesgo de accidentes.

- *El plazo de ejecución de obras de la presente autorización de permiso de ocupación de cauce es por el término de doce (12) meses contados a partir de la notificación de la resolución por medio de la cual se otorga el permiso.*
- *Finalizada la ejecución de obras y obteniendo una ocupación permanente sobre la fuente hídrica, la CAM realizará seguimiento doce (12) meses después, por su parte evaluará los impactos ambientales que generen las obras con ocasión al presente permiso de ocupación, más no evaluará la estabilidad de las mismas, la cual es responsabilidad del peticionario o beneficiario del permiso.*
- *El permiso de ocupación de cauce no implica el establecimiento de servidumbre en interés privado sobre los predios donde se ubiquen las obras, la constitución de servidumbre que sea necesaria la gestionará el beneficiario ante la autoridad competente.*
- *El beneficiario está obligado a prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos adversos que puedan surgir por el proyecto.*
- *Los materiales pétreos para la construcción deberán provenir de fuentes autorizadas y que cuenten con los respectivos permisos de la autoridad ambiental.*
- *Los escombros que resulten de la construcción se les deben dar una adecuada disposición en un sitio técnicamente adecuado, no pueden ser arrojados a fuentes hídricas o drenajes.*
- *El material resultante de los trabajos de excavaciones y dragados no podrá ser comercializado, se recomienda disponerlo en un sitio técnicamente adecuado.*
- *El incumplimiento de las obligaciones señaladas en la presente Resolución dará lugar a imposición de las sanciones señaladas en el Artículo 40 de la Ley 1333 de 2019 o la norma que le adiciones, modifique o sustituya, previo proceso sancionatorio ambiental adelantado por la entidad ambiental.*
- *Así mismo, el presente permiso no autoriza el aprovechamiento forestal, por tanto, si se requiere intervenir alguna especie forestal del lugar, deberá realizar el respectivo trámite de Permiso de Aprovechamiento Forestal.*
- *Presentar a la Corporación, dentro de los cuatro **(04)** meses siguientes a la ejecutoria del acto administrativo que otorga el permiso, el Programa de 0Compensación Ambiental orientado a establecer medidas de preservación y manejo ambiental por las obras o intervenciones a realizar sobre el cauce, con el fin de generar una retribución al medio ambiente, tomando como referencia la fuente hídrica y/o municipio en el que recae la ocupación. Dicho plan estará sujeto a la revisión y aprobación de esta Autoridad Ambiental. Una vez aprobado, sus medidas y acciones deberán ejecutarse e implementarse de manera integral dentro del término de vigencia del permiso de ocupación de cauce otorgado.*

(...)"

ANALISIS DEL CASO PARTICULAR

Que mediante radicado CAM No. 2025-E 24193 de fecha 19 de septiembre de 2025, la sociedad ECOPETROL S.A., identificada con Nit. No. 899.999.068-1, representada legalmente por el señor Ricardo Roa Barragán, identificado con cedula de ciudadanía No. 19.451.246, actuando a través de su apoderado Carlos Andrés Vidal Zamora identificado con cédula de ciudadanía No. 80.239.796 expedida en Bogotá D.C., solicito ante la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena - CAM permiso de ocupación de cauce, sobre la fuente hídrica denominada Sin Toponimia, en el punto con coordenadas inicial X: 4745078,86 Y:1894429,31 y final X:4745086,49, Y:1894464,86 para la instalación, operación y mantenimiento línea de flujo, en el predio denominado "Sin Dirección La

Cañada" con matrícula inmobiliaria No. 200-155331, jurisdicción del municipio de Neiva departamento del Huila.

Que la referida solicitud fue presentada de conformidad con los requisitos y disposiciones establecidos en el Decreto 1076 de 2015, *"Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible"*, en especial lo dispuesto en su artículo 2.2.3.2.12.1., que establece: *"Ocupación: La construcción de obras que ocupen el cauce de una corriente o depósito de agua requiere autorización, que se otorgará en las condiciones que establezca la Autoridad competente"*.

Revisada la documentación aportada por el solicitante y de acuerdo con lo conceptuado por el profesional encargado, esta Corporación considera viable otorgar el presente permiso de ocupación de cauce permanente sobre la fuente hídrica denominada Sin Toponimia, en beneficio de la sociedad ECOPETROL S.A., identificada con Nit. No. 899.999.068-1, representada legalmente por el señor Ricardo Roa Barragán, identificado con cédula de ciudadanía No. 19.451.246, o quien haga sus veces, para la ejecución de la obra *"Instalación de línea flujo aérea, en el marco de las obras del proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado, ubicado en el predio denominado Sin Dirección La Cañada, con matricula inmobiliaria No. 200-155331, jurisdicción del municipio de Neiva departamento del Huila"*, en las siguientes condiciones:

- Las líneas de flujo proyectadas en este punto de ocupación por ronda 6A serán instaladas de manera elevada y se apoyarán mediante soportes marco H (Figura 182). La superestructura de los soportes está compuesta por perfiles de acero al carbón A53 grado B SCH 40, los cuales soportan las cargas provenientes de las líneas de flujo en los sectores de escorrentía o depresiones naturales del terreno. La longitud entre soportes varía entre 6 y 8 m. La cimentación de los soportes de tubería consiste en un dado en concreto reforzado con una profundidad variable y una resistencia mínima a la compresión de 21,0 MPa, la cual garantiza la estabilidad general de la estructura.

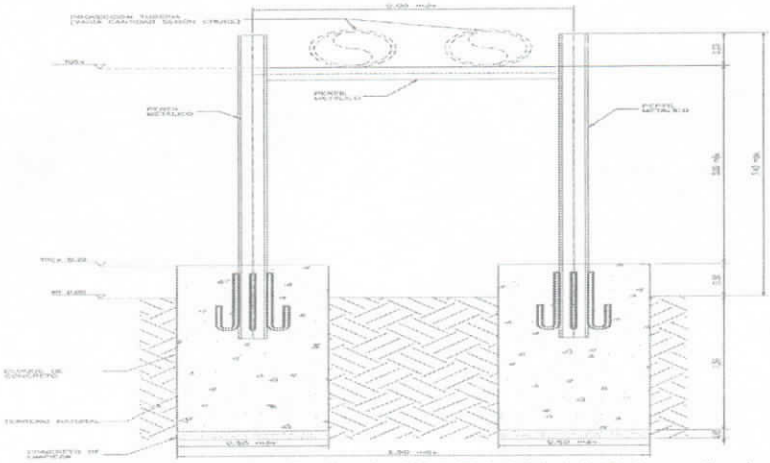


Figura 1. Soporte Marco H. Fuente: Radicado 2025-E 24206 del 19 de septiembre de 2025.

La línea de inyección de la ocupación por ronda será instalada de manera enterrada, por lo cual, se implementará el zanjado de tubería como estructura para la instalación de esta.

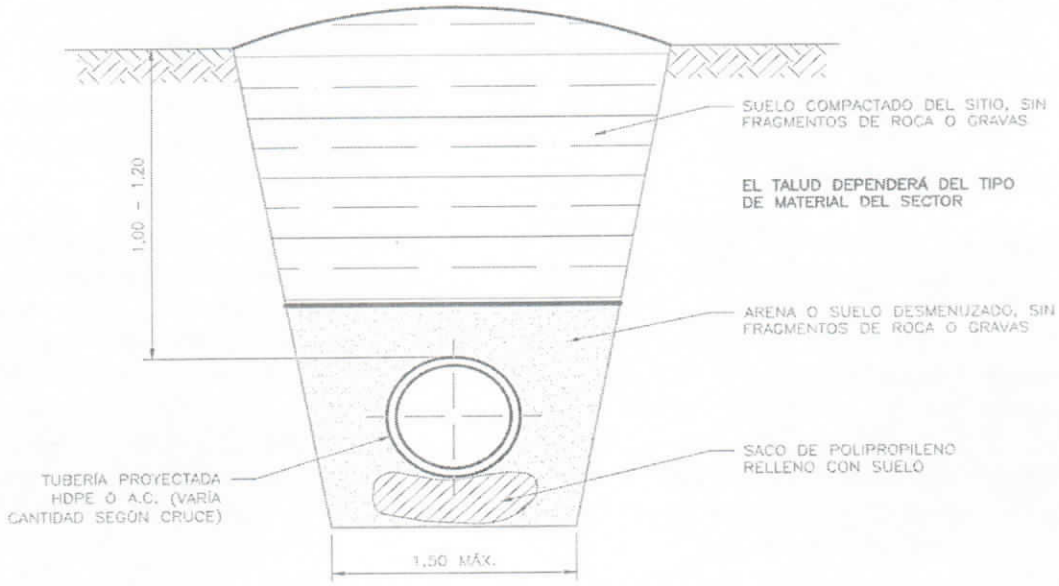
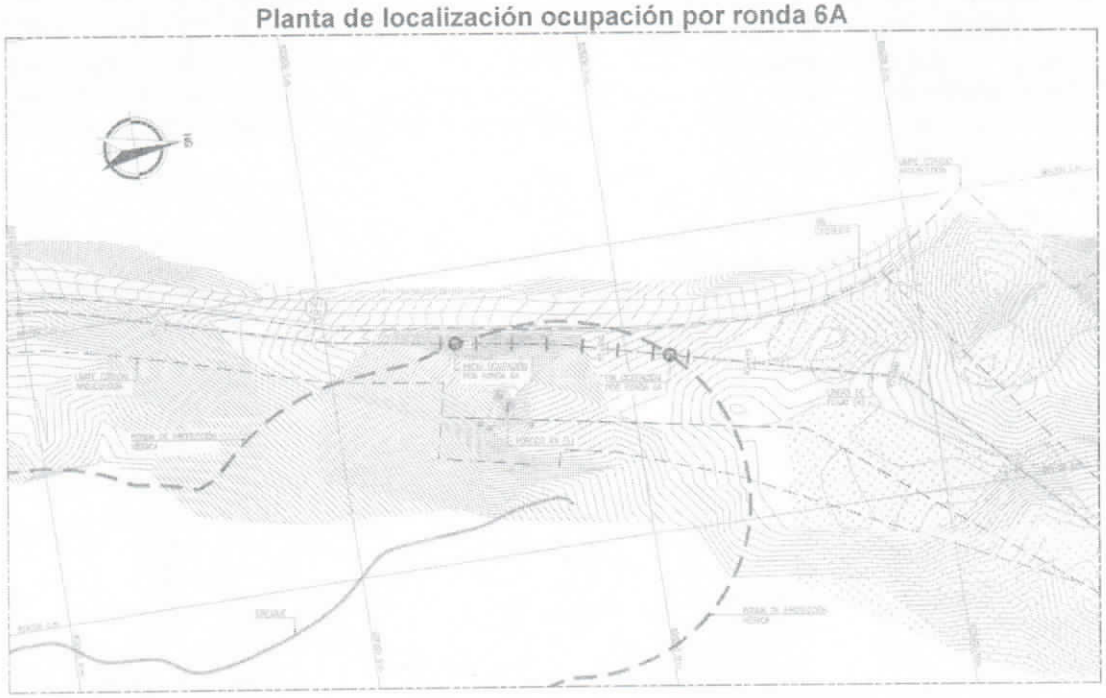


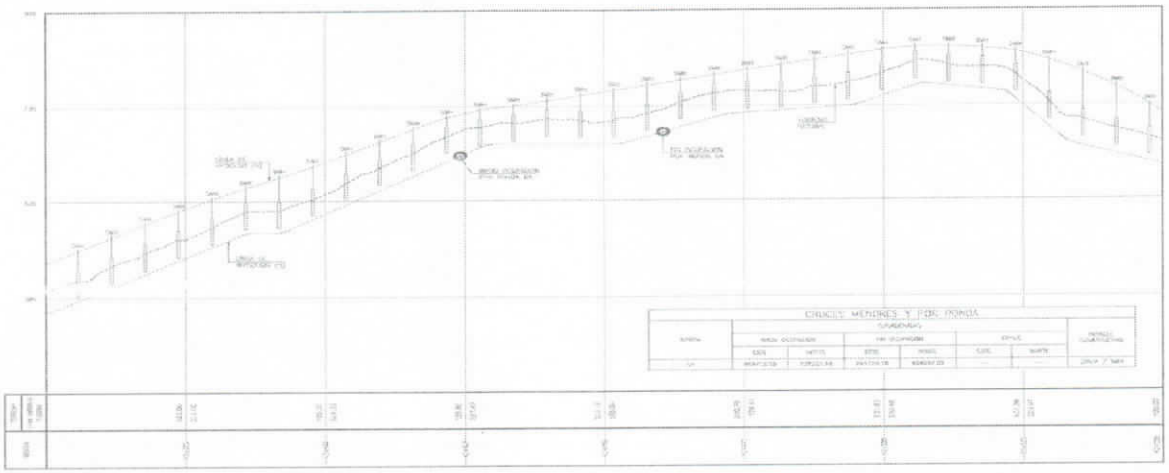
Figura 2. Tubería proyectada enterrada. Fuente: Radicado 2025-E 24206 del 19 de septiembre de 2025.

A continuación, se presenta un esquema en planta y perfil de la ronda 6A.

Planta de localización ocupación por ronda 6A



Perfil ocupación por ronda 6ª



Por otro lado, dentro de esta ocupación por ronda 6A se realizará la derivación de un ramal eléctrico para la Locación LOC-09, esta obra estará compuesta por la siguiente infraestructura.

- **Poste auxiliar estructura AR24:** Poste de 9 m con capacidad de 510 kgf que cuenta con una cimentación semi-profunda tipo pilastra con dimensiones de 0,9 m X 0,9 m de sección y 1,7 m de profundidad, conformadas de suelo-cemento y concreto. La cimentación está diseñada para contrarrestar las cargas que trasmite el poste al suelo de manera segura.

- **Estructura LPAR R8 101:** Estructura tipo poste RH 230 de 14 m con capacidad 750 kgf que cuenta con una cimentación semi-profunda tipo pilastra con dimensiones de 0,9 m X 0,9 m de sección y 2,2 m de profundidad, conformadas de suelo-cemento y concreto. La cimentación está diseñada para contrarrestar las cargas que trasmite el poste al suelo de manera segura.

- **Templetes:** La estructura LPAR R8 101 contará con 4 templetes sencillos, los cuales están compuestos por una varillade anclaje de 5/8 de pulgada que se inserta a una viga de amarre de 0,2 m x 0,2 m de sección y 0,6 m de largo. Dicha viga se entierra en una capa de suelo-cemento y posteriormente a una capa de lleno estructural, de esta forma se garantiza cumplir con las cargas de arrancamiento de los temples.

Dichas obras de ocupación deben construirse acorde y de conformidad a las especificaciones técnicas, estudios y anexos técnicos suministrados por el solicitante a través del expediente POC-00095-25, realizados y presentados por la persona jurídica ECOPETROL S.A., con Nit No. 899.999.068-1, representado legalmente por el señor Ricardo Roa Barragán identificado con cedula de ciudadanía No. 19.451.246 y con apoderado a nombre del señor Carlos Andrés Vidal Zamora identificado con cedula de ciudadanía No. 80.239.796 expedida en Bogotá D.C.

Sitio de ocupación de cauce por Ronda Hídrica - Obras proyectadas para la instalación de línea de flujo aérea.

Tramo de coordenadas	FUENTE HIDRICA	VEREDA	COORDENADAS			
			PUNTO INICIO		PUNTO FINAL	
			Norte	Este	Norte	Este
1	Drenaje Sencillo Sin Toponimia	San Andrés de Busiraco	864712,58	828221,68	864720,18	828257,25

Tabla.1. Coordenadas planas sobre el tramo a intervenir

Las obras antes descritas hacen parte del proyecto denominado "PLAN DE DESARROLLO DINA INTEGRADO".

Se considera que los componentes hidrológico e hidráulico de la intervención cumplen con los requerimientos técnicos establecidos en la Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de las Rondas Hídricas en Colombia (MADS, 2018), garantizando que las modificaciones en la morfología del sistema lótico asociadas a la instalación de línea de flujo aéreo, en la fuente hídrica Drenaje sencillo Sin Toponimia se ajusten a las condiciones de diseño establecidas para un periodo de retorno de 100 años.

Por su parte la Corporación dentro del trámite de ocupación de cauce no evalúa la parte estructural, presupuestal, económica, de estabilidad, proceso constructivo, o de calidad de los materiales utilizados, entre otros, del proyecto en mención. Así como también cualquier responsabilidad relacionada con la implantación, ejecución y estabilidad de las obras será responsabilidad exclusiva del solicitante del presente permiso de ocupación, es decir la persona jurídica ECOPETROL S.A., con Nit No. 899.999.068-1, representado legalmente por el señor Ricardo Roa Barragán identificado con cedula de ciudadanía No. 19.451.246 y con apoderado a nombre del señor Carlos Andrés Vidal Zamora identificado con cedula de ciudadanía No. 80.239.796 expedida en Bogotá D.C.

Del mismo modo para la ejecución del proyecto en mención con el fin de garantizar la seguridad en el perímetro se recomienda la implementación de avisos provisionales de información y precaución, así como también de cerramientos temporales, lo anterior con el fin de minimizar el riesgo de accidentes.

En consecuencia, el plazo de ejecución de obras del permiso de ocupación de cauce que se otorga se concederá por el término de doce (12) meses contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo.

Que de conformidad con el Artículo 31 de la Ley 99 de 1993, la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena es competente para otorgar el presente permiso de ocupación de cauce solicitado, y que una vez revisada la documentación y lo conceptuado por el profesional encargado, es viable autorizarlo en las condiciones descritas anteriormente, advirtiendo que el presente permiso conlleva al cumplimiento de unas obligaciones a cargo del beneficiario, las cuales se especifican en la parte resolutiva del presente Acto

Administrativo, cuyo incumplimiento acarrea el inicio de proceso sancionatorio ambiental, al tenor de la Ley 1333 de 2009 modificada por la Ley 2387 de 2024.

En consecuencia, esta Dirección Territorial Norte en virtud de las facultades otorgadas por la Dirección General según Resolución 4041 de 2017, modificada por la resolución No. 104 de enero 21 del 2019, la Resolución No. 466 de febrero 28 del 2020, la Resolución No. 2747 de octubre 05 del 2022 y la Resolución No. 864 del 16 de abril de 2024 proferidas por el Director General de la CAM y de conformidad con el procedimiento establecido en el Decreto 1076 de 2015, especificamente establecido en el artículo 2.2.3.2.12.1 y acogiendo el concepto técnico emitido por el funcionario comisionado.

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO: OTORGAR PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE PERMANENTE a la sociedad **ECOPETROL S.A.** identificada con Nit. No. 899.999.068-1, representada legalmente por el señor Ricardo Roa Barragán, identificado con cedula de ciudadanía No. 19.451.246, o quien haga sus veces, sobre la fuente hídrica denominada Sin Toponimia, en el punto con coordenadas inicial 864712,58E – 828221,68N y final 864720,18E – 828257,25N, para la instalación de línea de flujo aérea, en el marco de las obras del proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado, ubicado en el predio denominado "Sin Dirección La Cañada", con matricula inmobiliaria No. 200-155331, jurisdicción del municipio de Neiva departamento del Huila, en las siguientes condiciones:

- Las líneas de flujo proyectadas en este punto de ocupación por ronda 6A serán instaladas de manera elevada y se apoyarán mediante soportes marco H (Figura 182). La superestructura de los soportes está compuesta por perfiles de acero al carbón A53 grado B SCH 40, los cuales soportan las cargas provenientes de las líneas de flujo en los sectores de escorrentía o depresiones naturales del terreno. La longitud entre soportes varía entre 6 y 8 m. La cimentación de los soportes de tubería consiste en un dado en concreto reforzado con una profundidad variable y una resistencia mínima a la compresión de 21,0 MPa, la cual garantiza la estabilidad general de la estructura.

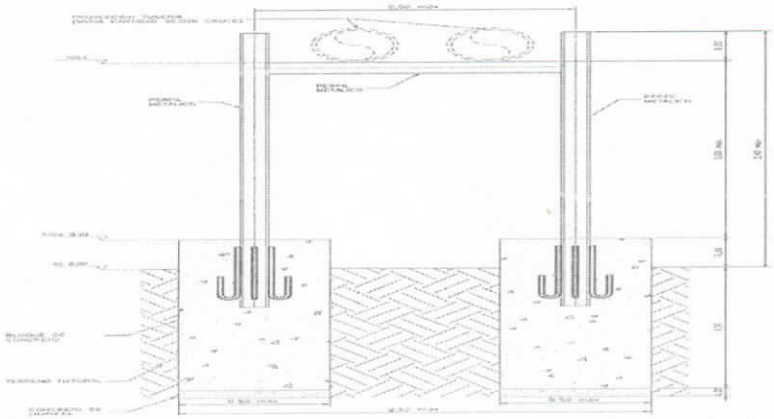


Figura 1. Soporte Marco H. Fuente: Radicado 2025-E 24206 del 19 de septiembre de 2025.

La línea de inyección de la ocupación por ronda será instalada de manera enterrada, por lo cual, se implementará el zanjado de tubería como estructura para la instalación de esta.

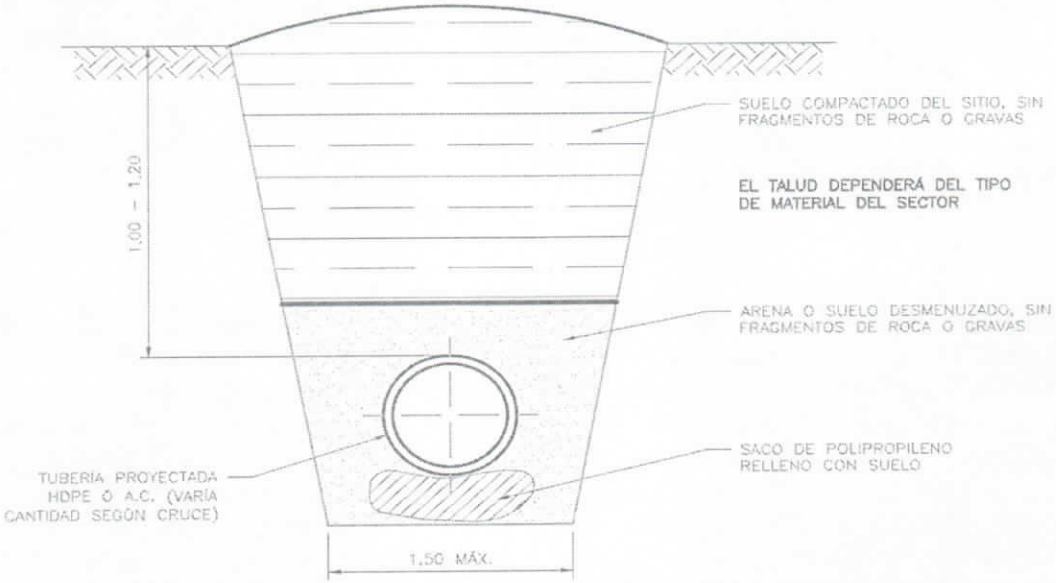
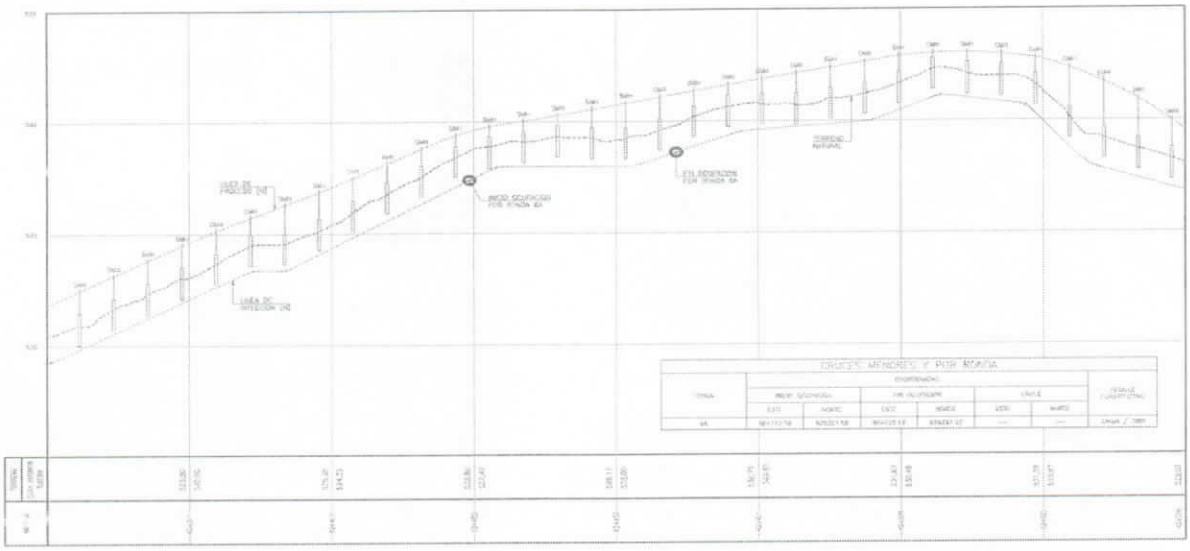


Figura 2. Tubería proyectada enterrada. Fuente: Radicado 2025-E 24206 del 19 de septiembre de 2025.

A continuación, se presenta un esquema en planta y perfil de la ronda 6A.

Planta de localización ocupación por ronda 6A

Perfil ocupación por ronda 6ª



Por otro lado, dentro de esta ocupación por ronda 6A se realizará la derivación de un ramal eléctrico para la Locación LOC-09, esta obra estará compuesta por la siguiente infraestructura.

- **Poste auxiliar estructura AR24:** Poste de 9 m con capacidad de 510 kgf que cuenta con una cimentación semi-profunda tipo pilastra con dimensiones de 0,9 m X 0,9 m de sección y 1,7 m de profundidad, conformadas de suelo-cemento y concreto. La cimentación está diseñada para contrarrestar las cargas que trasmite el poste al suelo de manera segura.

- **Estructura LPAR R8 101:** Estructura tipo poste RH 230 de 14 m con capacidad 750 kgf que cuenta con una cimentación semi-profunda tipo pilastra con dimensiones de 0,9 m X 0,9 m de sección y 2,2 m de profundidad, conformadas de suelo-cemento y concreto. La cimentación está diseñada para contrarrestar las cargas que trasmite el poste al suelo de manera segura.

- **Templetes:** La estructura LPAR R8 101 contará con 4 templetes sencillos, los cuales están compuestos por una varillade anclaje de 5/8 de pulgada que se inserta a una viga de amarre de 0,2 m x 0,2 m de sección y 0,6 m de largo. Dicha viga se entierra en una capa de suelo-cemento y posteriormente a una capa de lleno estructural, de esta forma se garantiza cumplir con las cargas de arrancamiento de los temples.

PARÁGRAFO PRIMERO. Las obras objeto del presente permiso deberán ejecutarse estrictamente de conformidad con las especificaciones técnicas, diseños, estudios, planos y demás documentos aportados por la sociedad ECOPETROL S.A. dentro del expediente POC-00095-25, así como con las condiciones y obligaciones establecidas en la presente resolución.

PARÁGRAFO SEGUNDO. Las coordenadas correspondientes al tramo objeto de ocupación son las siguientes:

Sitio de ocupación de cauce por Ronda Hídrica - Obras proyectadas para la instalación de línea de flujo aérea.

Tramo de coordenadas	FUENTE HIDRICA	VEREDA	COORDENADAS			
			PUNTO INICIO		PUNTO FINAL	
			Norte	Este	Norte	Este
1	Drenaje Sencillo Sin Toponimia	San Andrés de Busiraco	864712,58	828221,68	864720,18	828257,25

Tabla.1. Coordenadas planas sobre el tramo a intervenir

PARÁGRAFO TERCERO: El presente Permiso de Ocupación de Cauce Permanente se otorga con fundamento en las consideraciones enunciadas en el presente acto administrativo y en el informe de visita y concepto técnico No. 271 de fecha 12 de febrero de 2026 – complementado el día 29 de julio de 2026, que obra dentro del expediente POC-00095-25.

ARTÍCULO SEGUNDO: CONDICIONES TÉCNICA DE LA OCUPACIÓN. Las obras autorizadas deberán construirse y operar de conformidad con las especificaciones técnicas, estudios, diseños, planos y anexos técnicos suministrados por el titular dentro del expediente POC-00095-25, los cuales hacen parte integral del presente acto administrativo.

PARÁGRAFO PRIMERO: La Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM, dentro del trámite de ocupación de cauce, evalúa los aspectos ambientales relacionados con la intervención autorizada, sin que ello implique asumir responsabilidad respecto del diseño estructural, cálculo de cargas, estabilidad, proceso constructivo, calidad de los materiales, presupuesto, aspectos económicos o demás aspectos propios de la ingeniería estructural y de la ejecución de las obras.

En consecuencia, los criterios técnicos relacionados con el diseño, construcción, operación, mantenimiento y estabilidad de las obras serán responsabilidad de los diseñadores, constructores, operadores e interventores, según corresponda, y cualquier responsabilidad derivada de la implantación, ejecución, funcionamiento o estabilidad de las obras estará a cargo del titular y de los profesionales responsables, de conformidad con sus respectivas competencias.

PARÁGRAFO SEGUNDO: Los componentes hidrológico e hidráulico de la intervención cumplen con los requerimientos técnicos establecidos en la Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de las Rondas Hídricas en Colombia (MADS, 2018), garantizando que las modificaciones en la morfología del sistema lotico asociadas a la instalación de línea de flujo – tubería enterrada, en el marco de las obras del proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado sobre la fuente hídrica denominada Sin Toponimia, se ajusten a las condiciones de diseño establecidas para un periodo de retorno de 100 años.

ARTÍCULO TERCERO: OTORGAR UN PLAZO DE DOCE (12) MESES para la construcción de las obras descritas en el artículo primero del presente permiso; término que será contado a partir de la ejecutoria del presente Acto Administrativo.

ARTÍCULO CUARTO: OBLIGACIONES. La sociedad ECOPETROL S.A., en calidad de titular del presente permiso, deberá cumplir las siguientes obligaciones:

1. Con el fin de garantizar la seguridad en el perímetro, se recomienda la implementación de avisos provisionales de información y precaución, así como también de cerramientos temporales, lo anterior con el fin de minimizar el riesgo de accidentes.

2. Proteger las dos márgenes de los cauces y áreas intervenidas para la ocupación dando cumplimiento a lo siguiente:
   a. Retirar del cauce todos los objetos extraños tras finalizar las obras.
   b. Depositar los materiales sobrantes o de construcción en los sitios autorizados.
   c. Disponer los residuos sólidos y líquidos en los sitios autorizados.
   d. No lavar equipos o vehículos dentro de los cuerpos de agua.
3. Evitar los procesos de erosión, socavación, arrastre y aporte de sedimentos a las corrientes, que sean debidos a las obras de ocupación, dando cumplimiento a lo siguiente:

   a. Realizar las obras necesarias para la estabilización de taludes, protección a la erosión, control de socavación y para controlar el arrastre y aporte de manejo de sedimentos a los cuerpos de agua a intervenir.
   b. Hacer seguimiento detallado a las obras y realizar las reparaciones correspondientes en caso de deterioro.

ARTÍCULO QUINTO: MEDIDA DE PRESERVACIÓN Y COMPENSACIÓN AMBIENTAL: La sociedad ECOPETROL S.A. deberá presentar ante esta Corporación un **Programa de Compensación Ambiental**, orientado a establecer medidas de preservación, restauración y/o manejo ambiental como consecuencia de las obras o intervenciones autorizadas sobre el cauce, tomando como referencia la fuente hídrica y/o el municipio donde se desarrolla la ocupación.

El Programa deberá contener como mínimo la descripción de las medidas propuestas, objetivos, actividades, localización, cronograma de ejecución, responsables, indicadores de cumplimiento y mecanismos de seguimiento, y estará sujeto a evaluación y aprobación por parte de esta Autoridad Ambiental.

Una vez aprobado, el titular deberá ejecutar integralmente las medidas y acciones contenidas en el Programa dentro del término de vigencia del permiso y en las condiciones establecidas por la Corporación.

PARAGRAFO PRIMERO: El Programa de Compensación Ambiental deberá ser presentado dentro de los **CUATRO (4) MESES** siguientes a la ejecutoria del presente acto administrativo.

ARTÍCULO SEXTO: SEGUIMIENTO AMBIENTAL. La Dirección Territorial Norte realizará visita de seguimiento a los doce (12) meses siguientes de ejecutoriado el presente acto administrativo, evaluando los impactos ambientales que generen las obras con ocasión al presente permiso de ocupación, más no evaluará la estabilidad de las mismas, la cual es responsabilidad del peticionario o beneficiario del permiso de ocupación.

ARTÍCULO SÉPTIMO: Los materiales pétreos que utilice el beneficiario de este permiso para la construcción de la obra, deberán provenir de fuentes autorizadas y que cuenten con los respectivos permisos de la autoridad ambiental.

ARTÍCULO OCTAVO: Los escombros que resulten de la construcción objeto del presente permiso, se les deberá dar una adecuada disposición en un sitio técnicamente adecuado y no podrán ser arrojados a fuentes hídricas o drenajes.

ARTÍCULO NOVENO: El material resultante de los trabajos de excavaciones y dragados no podrá ser comercializado, se recomienda disponerlo en un sitio técnicamente adecuado.

ARTÍCULO DÉCIMO: El presente permiso de ocupación de cauce no implica el establecimiento de servidumbre en interés privado sobre los predios donde se ubiquen las obras, la constitución de servidumbre que sea necesaria la gestionará el beneficiario ante la autoridad competente.

ARTÍCULO DÉCIMO PRIMERO: El beneficiario del presente permiso está obligado a prevenir, controlar, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos adversos que puedan surgir por el proyecto.

ARTÍCULO DÉCIMO SEGUNDO: Se advierte al beneficiario que el presente permiso no autoriza el vertimiento de aguas residuales. El usuario que requiera hacer vertimientos puntuales deberá dar cumplimiento con lo establecido en el Decreto 1076 de 2015, la Resolución No. 0631 del 17 de marzo de 2015, la Resolución No. 1207 de 2014, la Resolución No. 1256 del 23 de noviembre de 2021, en cuanto a los residuos líquidos; para lo cual deberán tramitar con la Autoridad Ambiental Competente el respectivo permiso de vertimiento y/o reúso de aguas tratadas, según corresponda.

ARTÍCULO DÉCIMO TERCERO: Se advierte al beneficiario que el presente permiso no autoriza el aprovechamiento forestal, por lo tanto y en caso de requerirlo deberá dar cumplimiento a lo establecido en el Decreto 1076 de 1076 de 2015 y demás normas concordante.

ARTÍCULO DÉCIMO CUARTO: Se advierte al beneficiario del presente permiso que el incumplimiento de las obligaciones señaladas en la presente Resolución dará lugar a imposición de las sanciones señaladas en el Articulo 40 de la Ley 1333 de 2019 modificada

por la Ley 2387 de 2024, previo proceso sancionatorio ambiental adelantado por la entidad ambiental

ARTÍCULO DÉCIMO QUINTO: Notificar la presente resolución a la sociedad **ECOPETROL S.A.** identificada con Nit. No. 899.999.068-1, representada legalmente por el señor Ricardo Roa Barragán, identificado con cedula de ciudadanía No. 19.451.246, o quien haga sus veces, con dirección de notificación en la carrera 13 No. 36-24 y correo electrónico notificacionesjudicialesecopetrol@ecopetrol.com.co, en los términos del artículo 67 y siguientes de la Ley 1437 de 2011, Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

ARTÍCULO DÉCIMO SEXTO: Contra el presente acto administrativo procede el recurso de reposición en los términos del artículo 76 y siguientes de la Ley 1437 de 2011.

ARTÍCULO DÉCIMO SÉPTIMO: La presente resolución requiere de publicación en la página web de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM.

NOTIFIQUESE, PUBLIQUESE Y CUMPLASE

CAROLINA TRUJILLO CASANOVA
Directora Territorial Norte

Proyecto: Edna Pastrana – Contratista apoyo jurídico DTN
Expediente: POC- 00095-25