

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

RESOLUCIÓN No. 2327

14 de agosto de 2026

POR LA CUAL SE OTORGA UN PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE Y SE DICTAN OTRAS DISPOSICIONES (POC-00102-25)

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 – P23.

De acuerdo a lo anterior, la Dirección Territorial Norte mediante radicado CAM No. 2024-S 34706 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 topobatimétrico (*.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

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

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

Mediante radicado CAM No. 2025-E 24201 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, playas y lechos de la ocupación P23 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.
- Copia del documento de identidad del apoderado
- Certificación de Existencia y Representación Legal
- Poder
- Certificado de tradición del predio con matrícula No. 200-186129
- Autorización de los propietarios
- Soporte de pago liquidación por servicio de evaluación.
- Cédula de ciudadanía
- Documento informe técnico de ocupación de cauce
- Certificado uso de suelo

Mediante oficio con radicado CAM No. 2025-S 29558 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-00102-25.

Mediante oficio con radicado CAM No. 2025-E 28393 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 29558 de fecha 03 de octubre de 2025, dentro del expediente POC-00102-25.

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. 0188 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:4746671,85 Y:1894242,24 para la instalación, operación y mantenimiento de línea de flujo, en el predio denominado “Lote Sabanas del Recreo”, con matrícula inmobiliaria No. 200-186129 en jurisdicción del municipio de Neiva departamento del Huila.

Mediante memorando con radicado CAM No. 2683 de fecha 11 de noviembre de 2025, esta Territorial solicitó 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-00102-25.

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

Que el auto de inicio del trámite dentro del expediente POC-00102-25, fue notificado de manera electrónica a través del oficio con radicado CAM No. 2025-S 34243 de fecha 14 de noviembre de 2025.

Con certificado de publicación web expedido el 29 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. 0188 de fecha 07 de noviembre de 2025, para el permiso de ocupación de cauce, entre los días 13 al 28 de noviembre de 2025, dentro del expediente POC-000102-25.

Mediante oficio con radicado CAM No. 2025-E 30912 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-00102-25.

Mediante oficio con radicado CAM No. 2025-S 38003 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-00102-25, 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 2.2.2.12.1 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.

(...)"

Mediante radicado CAM No. 2026-E 32951 de fecha 24 de diciembre de 2025, 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.

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 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

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

POC-00102-25; siendo atendido por el interesado mediante oficio con radicado CAM No. 2026-E 10547 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-00102-26.

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 tránsito 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 12 de febrero de 2026, se realizó visita de inspección ocular al predio denominado “Lote Sabanas del Recreo”, 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 de línea de flujo aérea, en el marco de las obras del proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado, ubicado en el predio denominado Lote Sabanas del Recreo, con matricula inmobiliaria No. 200-186129 en jurisdicción del municipio de Neiva – 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. 354 de fecha 19 de febrero de 2026 – complementado el día 29 de junio de 2026 conforme a memorando interno No. 1048 del 16 de junio de 2026.

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

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

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

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, Título 3, Capítulo 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 ibídem 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, estímulo 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

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

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 de línea de flujo aérea, en el marco de las obras del proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado, ubicado en el predio denominado Lote Sabanas del Recreo, con matrícula inmobiliaria No. 200-186129 en jurisdicción del municipio de Neiva – Huila”*.

CONCEPTO TÉCNICO

Que, a fin de adoptar la determinación procedente frente a la petición elevada, se emitió concepto técnico No. 354 de fecha 19 de febrero de 2026 – complementado el día 29 de junio de 2026 conforme a memorando interno No. 1048 del 16 de junio 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 6. diciembre 4 de 2024:

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.	Mediante radicado 2025-E 24201 del 19 de septiembre de 2025, ECOPETROL S.A., presenta Formulario Único Nacional de Solicitud de Ocupación de Cauces, diligenciado y firmado y VITAL 4900089999906825020.
Anexa el soporte de pago por servicio de evaluación junto con el No. del radicado del aplicativo VITAL (costos de evaluación).	Mediante radicado 2025-E 24201 del 19 de septiembre de 2025, ECOPETROL S.A., presenta soporte de pago por servicios de evaluación por \$897.024 pesos, nuevamente con radicado 2025-E 28393 del 05 de noviembre de 2025 anexa pago restante por 62.791 pesos y con radicado 2025-E 30912 del 03 de diciembre de 2025, presenta el pago de seguimiento por \$959.815 pesos.
Fotocopia de cédula de ciudadanía de cada uno del(os) solicitantes(s).	Mediante radicado 2025-E 24201 del 19 de septiembre de 2025, ECOPETROL S.A., presenta la fotocopia de cedula del señor Carlos Andrés Vidal Zamora, identificado con cedula de ciudadanía No. 80.239.796 expedida en Bogotá D.C como apoderado de ECOPETROL S.A.
Documentos que acrediten personería jurídica del(os) solicitante(s):	

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

<i>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)</i>	<i>Mediante radicado 2025-E 24201 del 19 de septiembre de 2025, ECOPETROL S.A., presenta certificado de cámara y comercio con fecha de expedición de 1 de septiembre de 2025.</i>
<i>Fotocopia de cédula de ciudadanía del(os) representante(s) legal(es).</i>	<i>Mediante radicado 2025-E 24201 del 19 de septiembre de 2025, ECOPETROL S.A., presenta la fotocopia de cédula del señor Carlos Andrés Vidal Zamora, identificado con cédula de ciudadanía No. 80.239.796 expedida en Bogotá D.C como apoderado de ECOPETROL S.A.</i>
<i>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)</i>	NA
<i>Personería jurídica y/o Certificación e inscripción de dignatarios (expedida por la Gobernación)</i>	NA
<i>Fotocopia de cédula de ciudadanía del(os) representante(s) legal(es).</i>	NA
<i>Poder debidamente otorgado cuando se actúe por medio de apoderado.</i>	<i>Mediante radicado 2025-E 2025-E 24201 del 19 de septiembre de 2025, ECOPETROL S.A., presenta poder y la fotocopia de cédula señor Carlos Andrés Vidal Zamora, identificado con cédula de ciudadanía No. 80.239.796 expedida en Bogotá D.C, como apoderado de ECOPETROL S.A.</i>
Documentos que acrediten la calidad del solicitante frente al predio	
<i>En caso de actuar como propietario: Certificado de libertad y tradición (fecha de expedición no superior a 3 meses)</i>	N/A
<i>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.</i>	NA
<i>En caso de actuar como Poseedor: Manifestación escrita y firmada de tal calidad, acompañada de dos declaraciones extrajudicio.</i>	NA
<i>Permisos de Servidumbre (cuando se trate de proyectos lineales - líneas eléctricas, oleoductos, Vías)</i>	<i>- Mediante radicado 2025-E 24201 del 19 de septiembre de 2025, ECOPETROL S.A., presenta, certificado de tradición y libertad con número de matrícula 200-180129, expedido el 09 de junio de 2025 y una escritura publica 2899 del 29 de noviembre de 1981, con autorización de servidumbre.</i>
<i>Poder debidamente otorgado, cuando actúe como apoderado</i>	<i>Mediante radicado 2025-E 24201 del 19 de septiembre de 2025, ECOPETROL S.A., presenta la fotocopia de cédula del señor Carlos Andrés Vidal Zamora, identificado con cédula de ciudadanía No. 80.239.796 expedida en Bogotá D.C como apoderado de ECOPETROL S.A.</i>
Documentos técnicos	

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

Descripción del proyecto a ejecutar y de las obras o actividades que requieren la ocupación del cauce (etapa de inicio, ejecución y abandono). En medio físico y magnético	Mediante los radicados 2025-E 24201 del 19 de septiembre de 2025, ECOPETROL S.A. presenta la documentación técnica en medio físico y magnético.
Planos indicando: 1. Ubicación de la obra sobre la cuenca hidrográfica y la fuente hídrica a intervenir 2. Topobatimetría a detalle del tramo y llanura de inundación del cauce a intervenir 3. Detalle hidráulico con dimensiones de la obra y su implantación con vista en planta, transversal y longitudinal 4. Detalle hidráulico del cauce y socavación (láminas de agua y profundidades de socavación en el sitio de la obra) 5. Detalle estructural de la obra Los planos aquí indicados deben presentarse conforme a lo establecido en el artículo 2.2.3.2.19.8 del Decreto 1076 de 2015, además firmados por el profesional idóneo (Artículo 2.2.3.2.19.15, Decreto 1076 de 2015), en digital (*pdf y *dwg o proyectos GIS en formato editable *mxd con su respectiva geodatabase) y en físico.	Mediante los radicados 2025-E 24201 del 19 de septiembre de 2025 y 2026-E-10547 del 30 de abril de 2026, ECOPETROL S.A. presenta la documentación técnica en medio físico y magnético.
Estudio hidrológico, hidráulico y de socavación (cuando aplique, ver Nota1). Las obras hidráulicas de las vías y demás infraestructura de transporte deben dar cumplimiento a los lineamientos la Guía técnica de criterios para el acotamiento de las rondas hídricas en Colombia (MADS, 2018), con respecto a que la velocidad no debe superar el 10% y la lámina de agua no debe superar 30 cm. con respecto a las condiciones actuales. Los estudios aquí indicados deben presentarse con sus respectivos anexos y memorias de cálculo (ver Nota2) Nota1: No se requiere estudio de socavación cuando sean obras de tipo fusible tales como gaviones, bolsacretos, etc Nota2: Para una correcta evaluación, el desarrollo de los componentes hidrológico e hidráulico deben soportarse documentalmente con sus respectivas memorias de cálculo y obras a construir de una manera clara, consecuente y anexar los archivos digitales correspondientes, en formato editable, tales como: • Registro histórico de estaciones hidrometeorológicas (.csv.txt*.xls) • 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) • Modelos hidrológico e hidráulico	Mediante los radicados 2025-E 24201 del 19 de septiembre de 2025 y 2026-E-10547 del 30 de abril de 2026, ECOPETROL S.A. presenta la documentación técnica en medio físico y magnético.

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

Otros soportes digitales editables que permita la evaluación integral.	
Informe de Topobatimetría, con sus respectivos anexos que incluya el levantamiento (*.dwg) con la superficie sin explotar (Civil 3D)	Mediante los radicados 2025-E 24201 del 19 de septiembre de 2025 y 2026-E-10547 del 30 de abril de 2026, ECOPETROL S.A. presenta la documentación técnica en medio físico y magnético.
Informe de diseño estructural, con sus respectivos anexos y memoria de cálculo.	Mediante los radicados 2025-E 24201 del 19 de septiembre de 2025 y 2026-E-10547 del 30 de abril de 2026, ECOPETROL S.A. presenta la documentación técnica en medio físico y magnético.
Tarjeta profesional y memorial de responsabilidad del o los profesionales que acreditan los estudios presentados.	Mediante radicado 2025-E 24201 del 19 de septiembre de 2025 y 2026-E-10547 del 30 de abril de 2026, ECOPETROL S.A., presenta, certificados COPNIA y memoriales de responsabilidad de los profesionales.
Certificado de vigencia de la tarjeta profesional no mayor a tres meses de expedido, por el Concejo Profesional de Ingeniería (COPNIA)	Mediante radicado 2025-E 24201 del 19 de septiembre de 2025 y 2026-E-10547 del 30 de abril de 2026, ECOPETROL S.A., presenta, certificados COPNIA de los profesionales, de acuerdo a los cuales las matriculas se encuentran vigentes.
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.	Mediante radicado 2025-E 24201 del 19 de septiembre de 2025, ECOPETROL S.A. presenta certificado del 2 de septiembre de 2025, emitido por el director departamento administrativo de Planeación municipal de Neiva.

→ OBSERVACIÓN SOBRE EL TERRENO Y UBICACIÓN

El día 12 de febrero del 2026, tal como se había programado, se realizó el desplazamiento hasta el punto objeto de ocupación, guiado por los ingenieros delegados de la empresa ECOPETROL S.A., ubicado en las coordenadas X: 866306 Y: 828036 de la zona rural en el municipio de Neiva - Huila, con el propósito de evaluar la solicitud de permiso de ocupación de cauce para el proyecto denominado "PLAN DE DESARROLLO DINA INTEGRADO" sobre la fuente hídrica Sin Toponimia.

Durante la visita se realiza inspección de ocular de la zona, observando la fuente hídrica que se encuentra ligada al trámite de ocupación de cauce y del mismo modo se observa dónde estará ubicada la infraestructura mencionada en la solicitud del permiso:

- En el punto de coordenadas señalado, se identifica la presencia de un cuerpo hídrico registrado en la base de datos de la Corporación como "Fuente Hídrica Sin Toponimia". No obstante, durante la visita técnica realizada al sitio, se evidenció que dicho cuerpo hídrico no presentaba afluencia de caudal al momento de la inspección.

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO		Código: F-CAM-110
			Versión: 9
			Fecha: 05 Jul 18

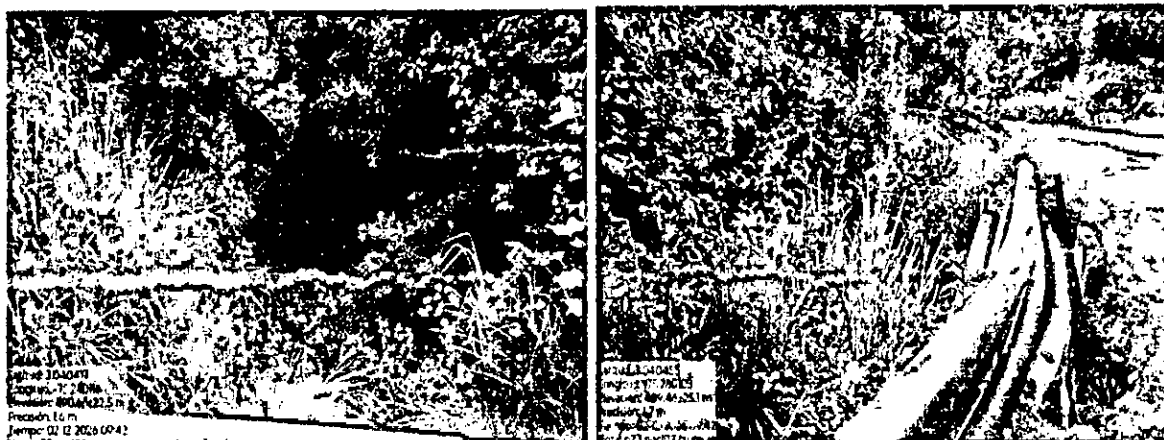


Imagen 1 y 2. Fuente Hídrica Sin Toponimia.

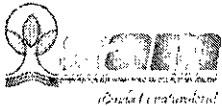
Es importante mencionar que, durante la visita, se observaron estructuras construidas deterioradas: sin embargo las intervenciones se encuentran proyectadas para ser iniciadas una vez se cuente con los permisos ambientales correspondientes.



Imagen 3 y 4. Ubicación de la instalación de línea de flujo - tubería enterrada".

El sitio de ocupación, donde se llevará a cabo la construcción conforme a la información suministrada por el solicitante y verificada durante la visita técnica — consistente en la instalación, operación y mantenimiento de línea de flujo, como parte del proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado— estará localizado sobre la fuente hídrica Sin Toponimia, ubicada en zona rural jurisdicción del municipio de Neiva (Huila). En el lugar se realizó el correspondiente registro fotográfico y la toma de coordenadas geográficas, determinando su ubicación de la siguiente manera:

Punto	FUENTE HIDRICA	COORDENADAS	
		ESTE	NORTE
P23	Sin Toponimia	866306	828036

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

Según la información suministrada 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., el proyecto "La instalación, operación y mantenimiento de línea de flujo, en el marco de las obras del proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado" conocido dentro del trámite como P23; está proyectado a realizarse de la siguiente manera, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas y estudios realizados a la fuente hídrica allegados por el solicitante del permiso y la cual se encuentra dentro del expediente la cual se describe a continuación:

3. LOCALIZACION DEL AREA DE ESTUDIO Y DESCRIPCION DE LAS OBRAS PROYECTADA

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 la 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 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.

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

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.

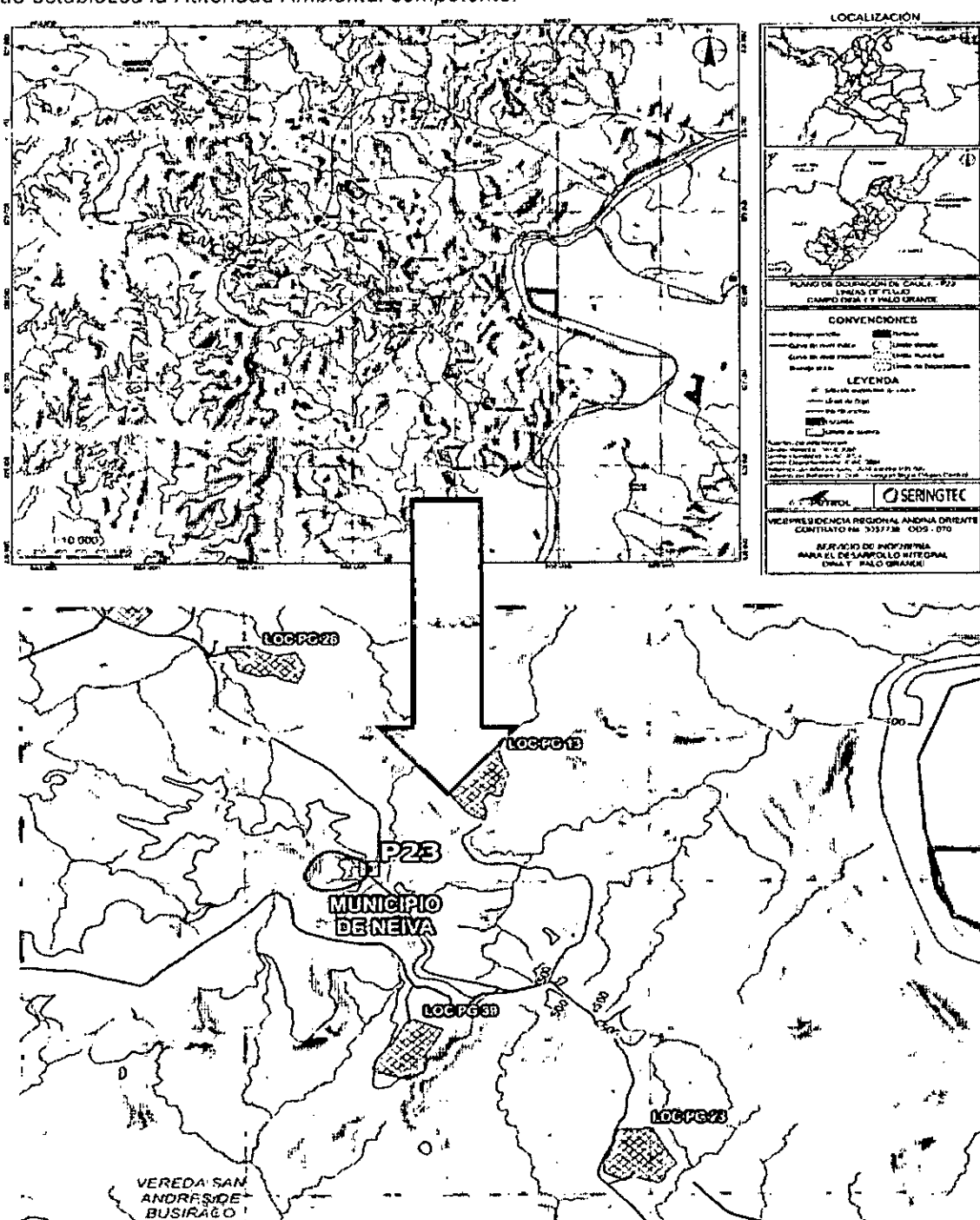


Imagen 6 y 7 - PLANO DE OCUPACIÓN DE CAUCE - P23.

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

En la Tabla 1 se presentan las coordenadas de los sitios de ocupación de cauce por cruce de corriente hídrica, priorizados para la implantación de las estructuras proyectadas, junto con la descripción de las actividades u obras a construir.

Tabla 1. Localización de los sitios de ocupación de cauce por cruce

Cruce	Campo	Tipo	Cauce	Coordenadas origen Bogotá		Coordenadas origen Nacional		Actividades para la cuales se solicita ocupación	Anexo
				Este	Norte	Este	Norte		
D18*	DT	Secund.	Q. El Dindal	863596,45	832681,91	4743967,46	1898889,68	Instalación línea de flujo	Anexo_5
P9	PG	Secund.	Q. Guamal	867154,35	826491,37	4747518,35	1892696,96	Instalación línea de flujo	Anexo_5
P13	PG	Secund.	Q. La Pava	866901,74	825544,31	4747264,86	1891750,36	Instalación línea de flujo	Anexo_5
P15	PG	Secund.	Sin Toponimia	866897,56	825244,56	4747260,38	1891450,69	Construcción vía de acceso	Anexo_4
D17	DT	Menor	Sin Toponimia	863943,50	835376,19	4744317,17	1901583,01	Instalación línea de flujo	Anexo_6
D20	DT	Menor	Sin Toponimia	863597,75	834993,73	4743971,10	1901200,99	Instalación línea de flujo	Anexo_6
P5*	PG	Menor	Sin Toponimia	866069,32	828470,31	4746435,54	1894676,53	Instalación línea de flujo	Anexo_6
P7	PG	Menor	Sin Toponimia	867027,01	826854,15	4747391,40	1893059,78	Instalación línea de flujo	Anexo_6
P8	PG	Menor	Sin Toponimia	866693,80	828047,25	4747059,46	1894252,94	Instalación línea de flujo	Anexo_6
P10	PG	Menor	Sin Toponimia	866994,68	825950,04	4747358,18	1892155,91	Instalación línea de flujo	Anexo_6
P11*	PG	Menor	Sin Toponimia	867009,07	825986,21	4747372,60	1892192,06	Instalación línea de flujo	Anexo_6
P12*	PG	Menor	Sin Toponimia	866919,63	825634,72	4747282,83	1891840,73	Instalación línea de flujo	Anexo_6
P19	PG	Menor	Sin Toponimia	867268,55	826910,91	4747632,94	1893116,29	Construcción vía de acceso	Anexo_4
P20	PG	Menor	Sin Toponimia	867237,00	826740,89	4747601,23	1892946,34	Instalación línea de flujo	Anexo_6
P23	PG	Menor	Sin Toponimia	866306,12	828036,16	4746671,85	1894242,24	Instalación línea de flujo	Anexo_6
P24	PG	Menor	Sin Toponimia	866336,02	827988,43	4746701,70	1894194,49	Instalación línea de flujo	Anexo_6
P25	PG	Menor	Sin Toponimia	865919,34	828590,08	4746285,72	1894796,42	Instalación línea de flujo	Anexo_6
B1	B	Menor	Sin Toponimia	866808,26	836990,61	4747182,94	1903194,14	Instalación línea de flujo	Anexo_6

De acuerdo con lo anterior, se aclara que el análisis de los parámetros morfométricos de las cuencas y la estimación de caudales se realizará para los cruces secundarios y menores, así como las modelaciones hidráulicas para la determinación de niveles de inundación y socavación, de acuerdo con lo establecido en Anexo III de la Guía Técnica de criterios para el acotamiento de las rondas hídricas en Colombia expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y adoptada mediante Resolución 0957 del 31 de mayo de 2018, en la cual se precisa que Todas las estructuras hidráulicas deberán diseñarse para permitir el paso de caudales máximos correspondientes al período de retorno de 100 años bajo los criterios establecidos en el apartado 6.1.2 de la mencionada

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

Guía" (Ajustado de la Guía Técnica de criterios para el acotamiento de las rondas hídricas en Colombia), apartado que hace referencia a los criterios para la delimitación del componente hidrológico requerido en el proceso de la definición del límite físico de la ronda hídrica.

4. DESCRIPCION DE LAS OBRAS PROYECTADAS

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.

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 Bateria 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.

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

- 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), utilizaran los mismos marcos H de las tuberías de producción.

Corredores de líneas de flujo campo Dina Terciarios

Las líneas proyectadas en el campo Dina Terciarios, básicamente se refiere a la inyección de agua a pozos existentes en las diferentes locaciones distribuidas en el área, para lo cual se proyecta la instalación de nuevas tuberías (3" y 6" de diámetro). La instalación de estas tuberías se proyecta generalmente sobre corredores de tuberías existentes, en zonas aledañas a las vías existentes y en bajo porcentaje en corredores nuevos.

La instalación de las tuberías de inyección se proyecta de manera superficial, sobre soportes metálicos tipo marcos H. Los cruces de drenajes menores y secundarios requeridos para la instalación de los nuevos tubos serán adecuados mediante pasos aéreos en estructuras metálicas, tipo marcos H, para cruces de corrientes menores y en estructuras metálicas un poco más robustas (mayor altura y longitud), para los cruces clasificados como secundarios. Las estructuras metálicas constan de soportes en las márgenes del cauce, desde los cuales se soporta la tubería por medio de cables metálicos que se integran a la estructura del cruce.

La proyección de las líneas de flujo, principalmente líneas de inyección de agua, tiene como punto central la planta de inyección de agua (PIA) del campo, ubicada en el sector centro – oriental del área, en la cual se disponen de los equipos requeridos para el manejo del volumen de inyección y del envío del caudal requerido de agua hacia los diferentes pozos del campo: de tal manera que todas las líneas existentes y proyectadas en sus troncales principales inician en el área de la PIA con tuberías de diámetro de 6" y ramales (tuberías de menor diámetro 3" a 4"), que se conectan a dichas troncales o a las troncales existentes para la inyección a los diferentes pozos.

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO		Código: F-CAM-110
			Versión: 9
			Fecha: 05 Jul 18

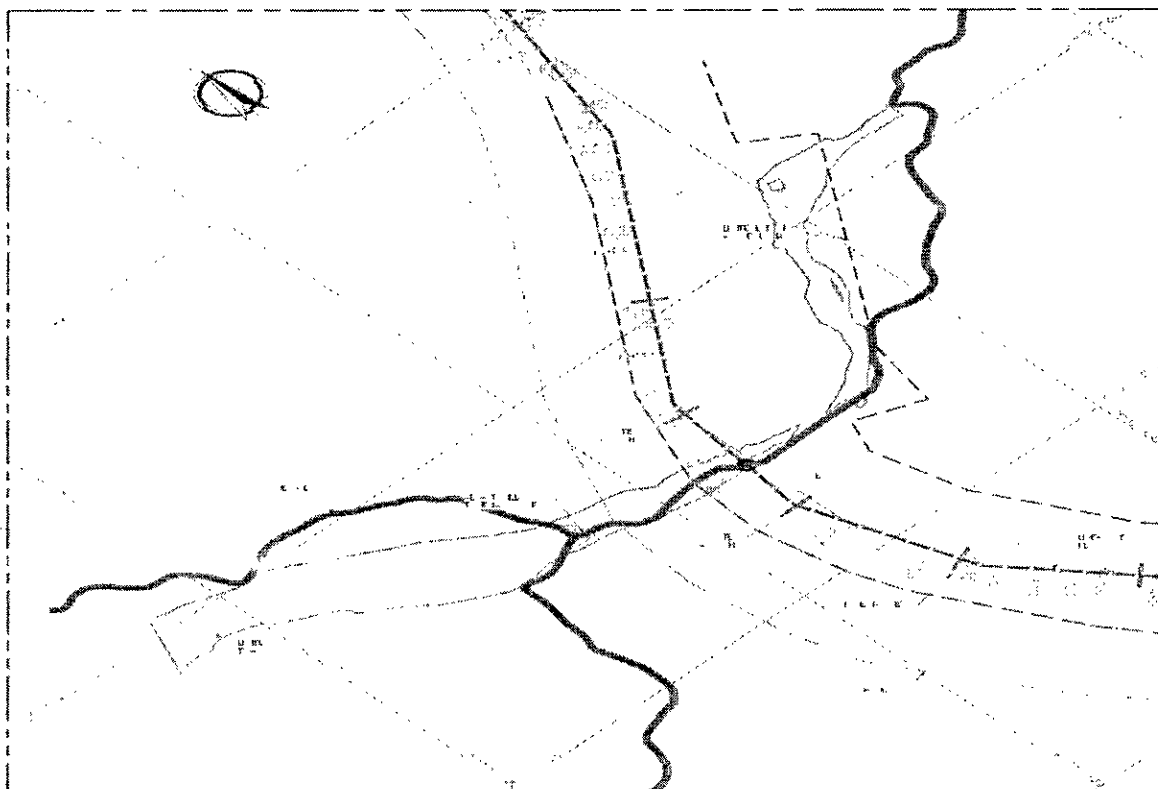
En el área de Dina T, están instaladas tuberías troncales y ramales de inyección que se concentra en la parte central del campo Dina T, en proximidades de la PlA y de la batería Dina T. El proyecto busca ampliar la inyección de agua a pozos existentes en el sector Norte y Sur del campo.

La instalación de las líneas de flujo requiere el paso de las tuberías por las corrientes de agua naturales reportadas en la zona, de tal manera que las tuberías en estos sitios de cruce se instalarán de manera superficial sobre estructuras metálicas.

Estructura definida cruce menor P23

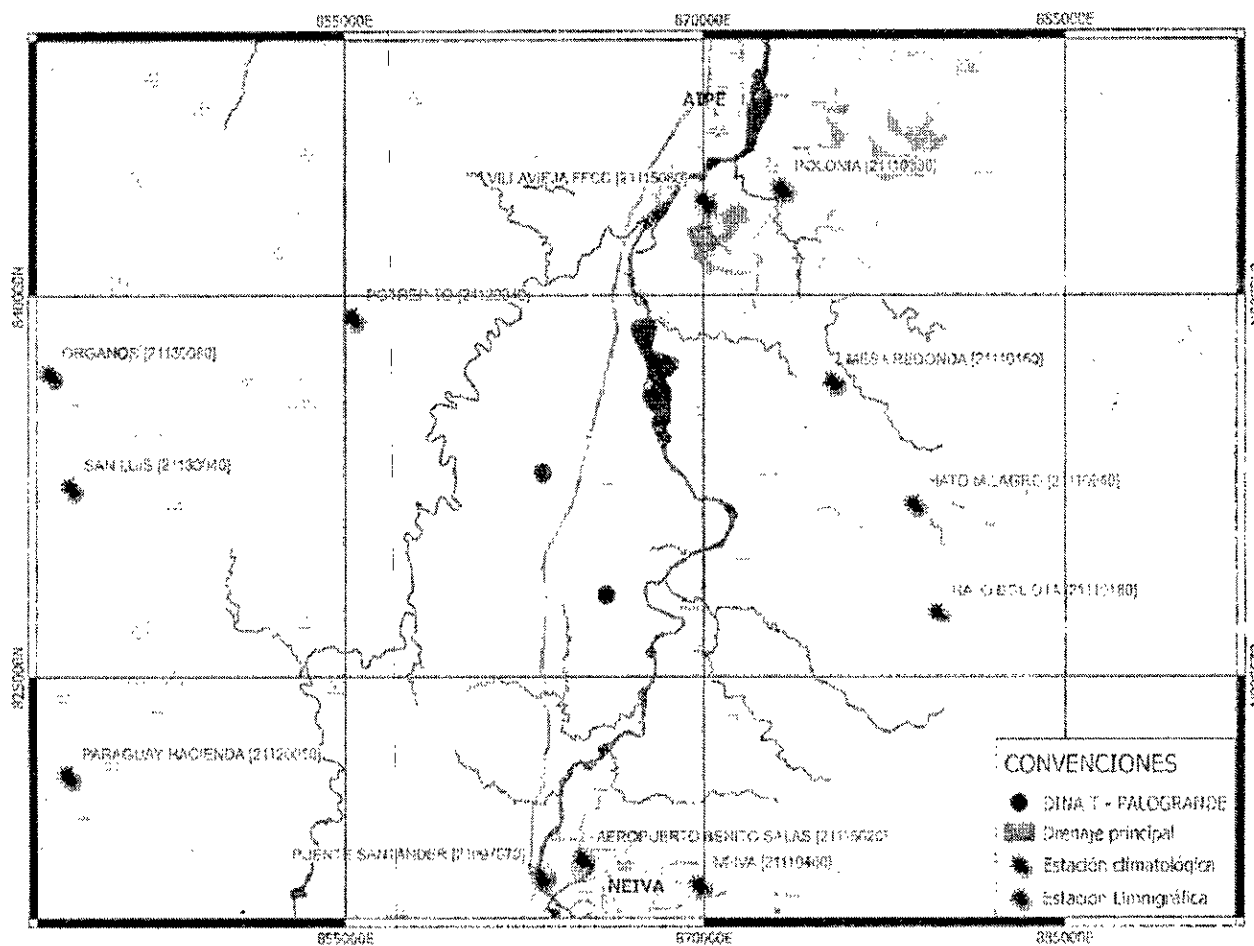
Las líneas de flujo cruzarán el cauce en el punto P23 de manera elevada y se apoyarán mediante soportes marco H. La superestructura de los soportes está compuesta por perfiles de acero al carbón A53 grado B SCH 40, los cuales soportan las cargas provenientes de las líneas de flujo en los sectores de 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. A continuación, se presenta un esquema en planta y perfil del cruce P23.

Figura. Planta de localización cruce P23





	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

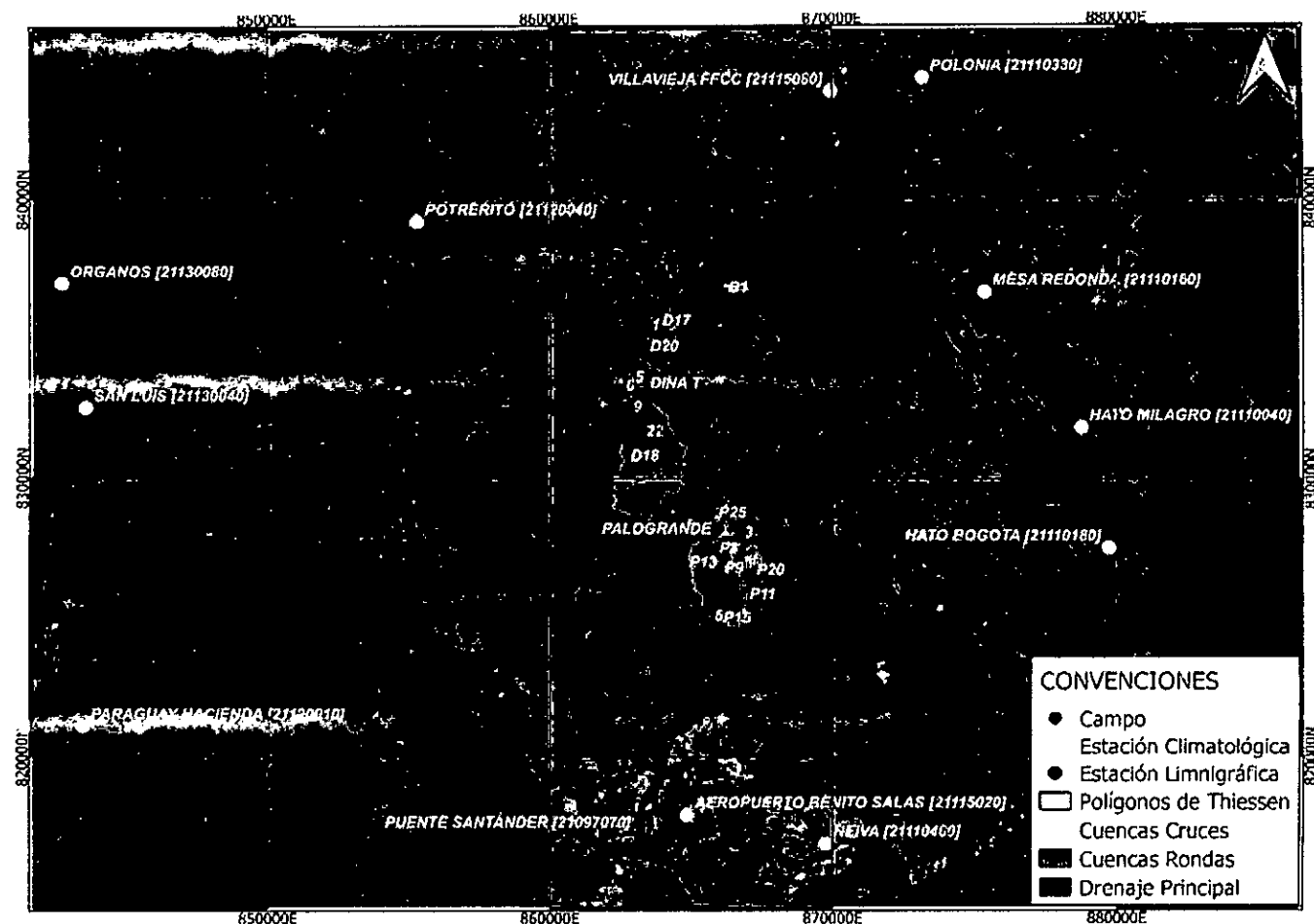


Fuente: Adaptada información del IDEAM.

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.

Polígonos de Thiessen

	Código: F-CAM-110	
	Versión: 9	
	Fecha: 05 Jul 18	



Fuente: Adaptada información del IDEAM.

Para la caracterización climatológica de la zona de estudio, se tomaron como base los resultados obtenidos del estudio hidrológico presentado en el documento "ECP-USU-21201-GDH-IC01-0-CIV-ES-004-1. Estudio de Hidrología e Hidráulica. Ingeniería Desarrollo Integrado Dina T y Palogrande. Cebú, Pijao", elaborado por la empresa Wood en el año 2022, el cual se muestra en la carpeta "04 INF WOOD"

CLIMA

La caracterización climatológica desarrollada en el documento "ECP-USU-21201-GDH-IC01-0-CIV-ES-004-1" se basó en los datos de la estación climatológica ordinaria Villavieja FFCC (Código IDEAM: 21115080) y la estación sinóptica secundaria Aeropuerto Benito Salas (Código IDEAM: 21115020), las cuales son las que cuentan con el registro de datos más completo y de mayor periodo en cercanías a la zona del proyecto.

Temperatura

De los registros de temperaturas medias mensuales multianuales (*Error! No se encuentra el origen de la referencia.*), se evidencia que los periodos con mayores temperaturas medias en la zona se presentan entre los meses de agosto y septiembre, con valores entre 28,8 y 29,0 °C. Las temperaturas medias más bajas se presentan en los meses de noviembre y diciembre, con valores

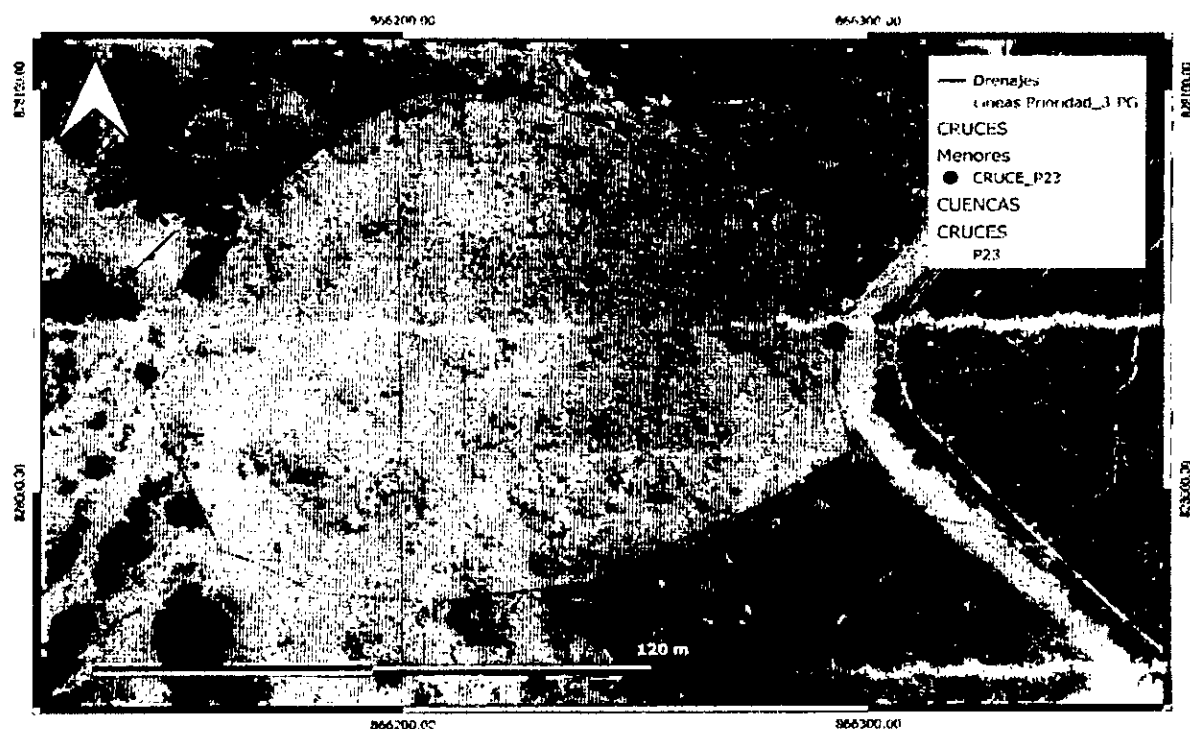
	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

que oscilan entre los 26,9 y 27,3 °C. Los valores medios anuales son de 27,8 °C para la estación Aeropuerto Benito Salas y 27,9 °C para la estación Villavieja FFCC.

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 P23



A continuación, se describen cada uno de los parámetros morfométricos analizados, con el fin de estimar el comportamiento de las cuencas ante una creciente.

Factor de forma

Determina la relación existente entre el área de la cuenca y el cuadrado de la longitud del cauce principal.

$$F = \frac{A}{L^2}$$

Donde:

A: Área de la cuenca, km²

L: Longitud axial de la cuenca

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

Coeficiente de compacidad

El coeficiente de compacidad se define por la relación entre el perímetro de la cuenca y el perímetro de un círculo (de radio R) que tiene la misma área que la cuenca hidrográfica. El grado de aproximación a la unidad indicará la tendencia a concentrar altos volúmenes de aguas de escurrimiento, siendo más acentuado cuanto más cercano sea a la unidad. Esto quiere decir cuanto más bajo sea el coeficiente de compacidad, mayor será la concentración de agua debido a la simetría de la cuenca.

$$K_c = 0.282 \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Dónde:

Kc: Coeficiente de compacidad

P: Perímetro de la cuenca, km

A: Área de la cuenca, km²

Tabla Clasificación cuencas por índice de compacidad

Clase de forma	Índice de compacidad	Forma de la cuenca
CLASE I	1 - 1,25	Casi redondeada a oval - redondeada
CLASE II	1,26 - 1,5	Oval - redondeada a oval oblonga
CLASE III	1,5 a más de 2	Oval - oblonga a rectangular - oblonga

Fuente: Campos, 1992.

Pendiente media del cauce principal

La pendiente media del cauce se considera como el cociente entre la diferencia en elevación entre el punto más alto y el punto más bajo del río y su longitud. Esta definición se aproxima más al valor real cuando se reduce la longitud del tramo analizado. Debido a esto, se aplica el criterio de Taylor y Schwarz (1952), que considera al río como una serie de canales con pendiente uniforme. Se divide el cauce principal en "m" tramos de igual longitud y se calcula la pendiente media con la siguiente ecuación:

$$S = \left[\frac{m}{\frac{1}{\sqrt{S_1}} + \frac{1}{\sqrt{S_2}} + \dots + \frac{1}{\sqrt{S_n}}} \right]^2$$

Donde:

S: Pendiente media del cauce

S_n: Pendiente media en el tramo considerado

m: Número de segmentos iguales en los que se divide el cauce principal, m=L/Δx

L: Longitud total del cauce

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

Densidad de drenaje

Este factor se define como la relación entre la longitud total de la red de drenaje y la superficie de la cuenca. Es un indicador que determina la disponibilidad hídrica de la cuenca. Entre mayor sea el valor de densidad de drenaje, más eficiente será la red hídrica, lo que permite grandes volúmenes de escurrimiento y mayores velocidades del flujo.

$$Dd = \frac{\sum L_i}{A}$$

Clasificación según la densidad de drenaje

Rangos de densidad (Km/Km ²)	Clase
0,1 - 1,8	Baja
1,9 - 3,6	Moderada
Mayor a 3,7	Alta

Fuente: Hernández, 2006.

Tiempo de concentración

El tiempo de concentración se define como el tiempo que tarda en recorrer una gota de agua que cae en el punto hidráulicamente más lejano hasta el punto de salida de la cuenca, lo cual significa que mide el tiempo que se necesita para que toda la cuenca contribuya con escorrentía superficial en una sección determinada. Este es uno de los parámetros más importantes para lograr predecir el tiempo de respuesta de una cuenca frente a un evento de lluvia, siendo una pieza clave para los modelos de simulación lluvia-escorrentía.

Para realizar el cálculo se utilizaron 10 metodologías, las cuales son:

- Kirpich

$$T_c = 0,006628 \left(\frac{L^{0,77}}{S^{0,385}} \right)$$

Donde:

T_c: Tiempo de concentración, horas

L: Longitud del cauce principal, km

S: Pendiente media del cauce principal, m/m

- Temez

$$T_c = 0,30 \left(\frac{L}{S^{0,25}} \right)^{0,76}$$

Donde:

T_c: Tiempo de concentración, horas

L: Longitud del cauce principal, km

S: Pendiente media del cauce principal, m/m

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

- Bransby-Williams

$$T_c = 0,605 \left(\frac{L}{A^{0.1} (100 S)^{0.2}} \right)$$

Donde:

T_c : Tiempo de concentración, horas

L : Longitud del cauce principal, km

S : Pendiente media del cauce principal, m/m

A : Área de la cuenca, km²

- Williams

$$T_c = \frac{0,272 L A^{0.4}}{D S^{0.2}}$$

Donde:

T_c : Tiempo de concentración, horas

L : Longitud del cauce principal, km

S : Pendiente media del cauce principal, m/m

A : Área de la cuenca, km²

D : Diámetro equivalente, km²

- Johnstone y Cross

$$T_c = 3,258 \left(\frac{L}{S} \right)^{0.50}$$

Donde:

T_c : Tiempo de concentración, horas

L : Longitud del cauce principal, km

S : Pendiente media del cauce principal, m/m

- Giandotti

$$T_c = \frac{4\sqrt{A} + \frac{3}{2}L}{0,80\sqrt{H_m}}$$

Donde:

T_c : Tiempo de concentración, horas

L : Longitud del cauce principal, km

A : Área de la cuenca, km²

H_m : Altitud media de la cuenca, m

- SCS-Ranser

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

$$T_c = 0,947 \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,385}$$

Donde:

T_c: Tiempo de concentración, horas

L: Longitud del cauce principal, km

H: Diferencia de cotas en los extremos del cauce principal, m

- Ventura

$$T_c = \frac{4 A^{0,5} L^{0,5}}{H^{0,5}}$$

Donde:

T_c: Tiempo de concentración, horas

L: Longitud del cauce principal, km

A: Área de la cuenca, km²

H: Diferencia de cotas en los extremos del cauce principal, m

- V.T. Chow

$$T_c = 0,1602 \frac{L^{0,64}}{S^{0,32}}$$

Donde:

T_c: Tiempo de concentración, horas

L: Longitud del cauce principal, km

S: Pendiente media del cauce principal, m/m

- USACE

$$T_c = 0,191 \frac{L^{0,76}}{S^{0,19}}$$

Donde:

T_c: Tiempo de concentración, horas

L: Longitud del cauce principal, km

S: Pendiente media del cauce principal, m/m

Debido a la diferencia que presentan los resultados obtenidos por las diferentes metodologías y, para evitar que el tiempo de concentración se vea afectado por valores extremos, se tomó la decisión de descartar los resultados que se alejan de la magnitud.

media de las ecuaciones utilizadas y, finalmente, el parámetro se definió como el promedio de los valores restantes. No obstante, con el fin de no generar sobreestimaciones en el cálculo de la intensidad de lluvia, se limitó el valor mínimo del tiempo de concentración a 15 minutos.

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

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", se encuentra el archivo "Parámetros Cuencas", en el cual se muestra el soporte del cálculo.

Tabla 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	0,105	0,42	2,51	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
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	1,070	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

ESTIMACIÓN DE CAUDALES MÁXIMOS

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.

Caudales máximos cuencas con área menor a 2,50 km²

Para el caso de las áreas menores a 2,50 km² se utilizó el Método Racional, dado que este es uno de los métodos más utilizados para la estimación del caudal máximo asociado a una determinada

lluvia de diseño. El caudal se estima en función del área de la zona de influencia, la intensidad de precipitación y el coeficiente de escorrentía del suelo, mediante la siguiente fórmula:

$$Q = 0,278 * C * I * A$$

Donde:

Q: Caudal, m³/s

C: Coeficiente de escorrentía, adimensional

I: Intensidad, mm/h

A: Área de la cuenca, km²

El coeficiente de escorrentía se determinó de acuerdo con las condiciones fisiográficas del área de estudio (cobertura vegetal, pendientes, tipo de suelo) (*Error! No se encuentra el origen de la referencia.*).

Figura 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.

Tabla 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

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

Cuenca	C	Área (km ²)	Intensidades (mm/h)					
			TR 2	TR 5	TR 10	TR 25	TR 50	TR 100
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
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

A continuación, en la Tabla se muestran los caudales estimados para diferentes periodos de retorno para las cuencas de ocupación de cauce por cruce 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.

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

Cuenca	Caudal (m ³ /s)					
	TR 2.33	TR 5	TR 10	TR 25	TR 50	TR 100
D17	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,12
D20	0,13	0,16	0,18	0,22	0,25	0,28
P5	1,16	1,37	1,51	1,68	1,82	1,95
P7	1,72	2,05	2,27	2,55	2,76	2,96
P8	1,64	1,94	2,14	2,39	2,58	2,76
P9	5,71	6,92	7,74	8,72	9,48	10,22
P10	0,64	0,76	0,84	0,94	1,01	1,08
P11	0,41	0,52	0,57	0,64	0,69	0,74
P12	0,11	0,13	0,14	0,16	0,17	0,18
P15	6,32	7,74	8,69	9,85	10,74	11,60
P19	0,51	0,60	0,66	0,74	0,80	0,86
P20	0,89	1,06	1,17	1,30	1,40	1,51
P23	0,16	0,19	0,21	0,23	0,25	0,27
P24	0,25	0,29	0,32	0,36	0,39	0,42
P25	0,23	0,27	0,30	0,33	0,36	0,39
B1	1,05	1,25	1,42	1,69	1,93	2,20

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO		Código: F-CAM-110
			Versión: 9
			Fecha: 05 Jul 18

Caudales máximos cuencas área mayor o igual a 2,50 km²

Para las cuencas con áreas superiores a 2,50 km², se aplicó el método del Hidrograma Unitario y el método de pérdidas del Número de Curva desarrollado por el Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos. Dicha metodología fue aplicada por medio de la herramienta computacional HEC-HMS, desarrollada por el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos.

Parámetros de entrada del modelo hidrológico utilizado en HEC HMS

A continuación, se describen los parámetros de entrada al del modelo hidrológico adoptado.

Tiempo de retardo (Tlag)

El tiempo de retardo de la cuenca se define como el 60% de su tiempo de concentración.

Tabla Tiempo de retardo

Cuenca	T Lag (min)
D18	65,11
P13	42,68
22	78,55

Número de curva (CN)

Este método determina un umbral de escorrentía a través de un número hidrológico o Número de Curva (CN) agregado de la cuenca. El Número de Curva toma un valor de 0 a 100 según sea su capacidad de generar escorrentía superficial, donde, valores cercanos a 0 representan condiciones de permeabilidad muy alta, mientras que, valores cercanos a 100 representan condiciones de impermeabilidad.

El Número de Curva depende del tipo y uso del suelo, así como de las condiciones existentes de humedad en el terreno previo al evento de lluvia. El tipo de suelo se debe clasificar en uno de los cuatro grupos hidrológicos existentes, estos grupos van desde la A hasta la D, representando el grupo A un potencial de escurrimiento mínimo y el D un potencial de escurrimiento alto. Para asignar el suelo a un grupo determinado, hay que considerar su composición, textura y la profundidad del nivel freático.

Con el fin de caracterizar el suelo de la zona en uno de los cuatro grupos hidrológicos presentado en el método del SCS, se utilizaron los perfiles estratigráficos y la zonificación geotécnica realizado en el documento "DNC-03000-CIV-IF-000001", el cual se muestra en la carpeta "05 INF GEOTÉCNICO".

Con base en los resultados del documento mencionado se obtuvieron las siguientes premisas: El Campo Dina Terciarios cuenta en su mayoría con suelos compuestos por arenas limo-arcillosas con presencia subyacente de arena limosa, mientras que, en la mayoría del Campo Palogrande predominan suelos compuestos por arenas limo-arcillosas con presencia subyacente de arenas arcillosas de compacidad suelta a media. Así mismo, el porcentaje de humedad encontrado en campo durante la exploración varía entre 5 y 20%. Las condiciones de suelo descritas para los dos campos analizados permiten establecer que, el suelo pertenece al grupo hidrológico B, según la clasificación de suelos del Soil Conservation Service.

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

Posteriormente, con el fin de determinar los diferentes usos de suelo (coberturas) presentes en las cuencas de drenaje analizadas se tomó como base el Mapa de Coberturas de la Tierra (Escala 1:25.000) desarrollado por la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM) para el departamento del Huila. En la carpeta "02 SHP" del Anexo 2 se encuentra el Shape "CoberturaHuila_2017" relacionado anteriormente.

Con base en el mapa relacionado se pudo evidenciar que las cuencas de drenaje del proyecto con áreas mayores a 2.50 km² cuentan con diferentes usos de suelo dentro de sus áreas, por lo cual, se asignaron los porcentajes correspondientes de cada uso de suelo para cada cuenca, los cuales se obtuvieron por la intersección de las áreas de cada cuenca con las áreas de las diferentes coberturas disponibles en la zona. En la carpeta "02 SHP" del Anexo 2 se encuentran los archivos Shape "IntersCuencCobertHuila" e "IntersCuencRCobertHuila".

Tabla Uso de suelo

Uso del suelo	%Cobertura		
	D18	P13	22
Zonas industriales	1,27	-	3,05
Pastos arbolados	3,20	-	2,20
Pastos enmalezados	4,73	0,93	8,57
Bosque denso bajo de tierra firme	29,54	-	34,91
Bosque abierto alto de tierra firme	-	-	0,03
Bosque abierto bajo de tierra firme	-	25,15	-
Vegetación secundaria baja	4,37	2,56	3,03
Mosaico de pastos y cultivos	0,16	-	0,15
Arbustal abierto esclerófilo	55,81	63,46	45,13
Vegetación secundaria alta	0,49	-	0,34
Tierras desnudas y degradadas	0,04	-	0,03
Bosque de galería y ripario	0,39	7,91	2,57

Finalmente, con el grupo hidrológico y el uso del suelo definidos, se asignó el Número de Curva correspondiente a cada uso de suelo presente en las cuencas de drenaje y, se realizó la ponderación de estos con el fin de obtener el valor a adoptar para los análisis posteriores. Para esta asignación, se tomaron como referencia los valores de número de curva establecidos a cada uso de suelo (Cobertura) según la metodología CORINE Land Cover, los cuales se muestran en la siguiente Tabla.

Tabla. Números de curva según uso y tipo de suelo

Uso de Suelo Shape "Coberturas"	Uso de Suelo Corine Land Cover - 2000	TIPO DE SUELO			
		A	B	C	D
		3	4	5	6
Nubes	Nubes	100	100	100	100
Zonas Glaciares y Nivales	Glaciares y nieves permanentes	100	100	100	100
Zonas Glaciares y Nivales	Glaciares y nieves permanentes	100	100	100	100

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

Uso de Suelo "Coberturas"	Shape	Uso de Suelo Corine Land Cover - 2000	TIPO DE SUELO			
			A	B	C	D
			3	4	5	6
Playones de bajamar		Zonas llanas intermareales	100	100	100	100
Rios		Cursos de agua	100	100	100	100
Lagunas, Lagos y Ciénagas Naturales		Lagos y lagunas	100	100	100	100
Canales		Canales artificiales	100	100	100	100
Cuerpos de Agua Artificiales		Canales artificiales	100	100	100	100
Lagunas Costeras		Lagunas costeras	100	100	100	100
Mares y Océanos		Estuarios	100	100	100	100
Estanques para Acuicultura Marina		Mares y océanos	100	100	100	100
Lagunas, Lagos y Ciénagas Naturales		Lagunas, Lagos y Ciénagas Naturales	100	100	100	100
Tejido Urbano Continuo		Tejido urbano continuo	98	98	98	98
Red vial, Ferroviarias y Terrenos Asociados		Redes viañas, ferroviarias y terrenos asociados	98	98	98	98
Zonas Portuarias		Zonas portuarias	98	98	98	98
Afloramientos Rocosos		Roquedo	96	96	96	96
Zonas Pantanosas		Humedales y zonas pantanosas	96	96	96	96
Pantanos costeros		Marismas	96	96	96	96
Zonas Quemadas		Zonas quemadas	77	86	89	93
Zonas de Extracción Minera		Zonas de extracción minera	76	85	89	91
Otros cultivos transitorios		Tierras abandonadas	76	84	88	91
Zonas de Disposición de Residuos		Escombreras y vertederos	72	82	86	89
Tejido Urbano Discontinuo		Tejido urbano discontinuo	68	78	86	89
Zonas Industriales o Comerciales		Granjas agrícolas	68	78	86	89
Aeropuertos		Aeropuertos	68	78	86	89
Obras Hidráulicas		Zonas de construcción	68	78	86	89
Pastos Limpios		Pastos en tierras abandonadas	68	78	86	89
Pastos Arbolados		Pastos en tierras abandonadas	68	78	86	89
Pastos Enmalezados		Pastos en tierras abandonadas	68	78	86	89
Tierras Desnudas y Degradadas		Espacios con vegetación escasa	68	78	86	89
Hortalizas		Tierras de labor en secano (hortalizas) N	67	76	82	86
Mosaico de Pastos y Cultivos		Mosaico de cultivos anuales con prados o praderas en secano N	64	75	82	86
Mosaico de Cultivos y Espacios Naturales		Mosaico de cultivos agrícolas en secano (N) con espacios significativos d	64	75	82	86
Mosaico de Cultivos		Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes en secano	57	73	82	86
Cereales		Terrenos regados permanentemente N	55	69	78	82

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

Uso de Suelo Shape "Coberturas"	Uso de Suelo Corine Land Cover - 2000	TIPO DE SUELO			
		A	B	C	D
		3	4	5	6
Cultivos Confinados	Cultivos herbáceos en regadío R/N	52	67	76	80
Oleaginosas y Leguminosas	Arrozales	52	67	76	80
Tubérculos	Cultivos herbáceos en regadío R/N	52	67	76	80
Zonas Verdes Urbanas	Zonas verdes urbanas	49	69	78	84
Cultivos Agroforestales	Sistemas agroforestales	49	69	78	85
Mosaico de Cultivos, Pastos y Espacios Naturales	Pastizales naturales	49	69	78	85
Mosaico de Pastos con Espacios Naturales	Sistemas agroforestales	49	69	78	85
Vegetación Secundaria o en transición	Vegetación esclerófila	46	68	78	84
Cultivos Permanentes Herbáceos	Viñedos	45	66	77	84
Cultivos Permanentes Arbóreos	Olivares	45	66	77	84
Plantación Forestal	Formaciones herbáceas de llanuras aluviales inundadas y llanuras costera	42	61	74	80
Herbuzal	Formaciones herbáceas de llanuras aluviales inundadas y llanuras costera	42	61	74	80
Vegetación acuática sobre cuerpos de agua	Landas y matorrales en climas húmedos. Vegetación mesófila	40	60	70	76
Arbustal	Landas y matorrales mesófilas	40	60	70	76
Instalaciones Recreativas	Instalaciones deportivas y recreativas	39	61	74	80
Cultivos Permanentes Arbustivos	Frutales y plantaciones de bayas	39	60	73	78
Bosque Fragmentado	Bosque mixto	36	52	62	69
Bosque de Galería y Ripario	Bosques de coníferas de hojas aciculares	36	52	62	69
Bosque Denso	Frondosas	36	52	62	69
Bosque Abierto	Bosques de coníferas	36	52	62	69
Zonas Arenosas Naturales	Playas y dunas	25	25	25	25
Salitral	Salinas	25	25	25	25
Turberas	Turberas y prados turbosos	17	34	67	76

6. ESTUDIO DE HIDRÁULICA

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

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

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.

Coeficiente de rugosidad

El coeficiente de rugosidad de Manning se estimó a través del método de Cowan (1956), el cual estima un valor de rugosidad teniendo en cuenta los factores primarios que afectan el movimiento del cauce, como son: las características del material del cauce, las irregularidades de la superficie, las variaciones de la sección transversal, la presencia de obstáculos, la vegetación y la sinuosidad del cauce, tal como se presenta en la siguiente ecuación:

$$n = (n_0 + n_1 + n_2 + n_3 + n_4) n_5$$

Donde:

- n_0 : Características del material del cauce
- n_1 : Grado de irregularidad de la superficie
- n_2 : Variaciones de la sección transversal
- n_3 : Presencia de obstáculos
- n_4 : Presencia de vegetación
- n_5 : Factor de sinuosidad del cauce

Con base en las características observadas en campo, se estableció el coeficiente de rugosidad de Manning para cada cauce. En el archivo "Manning PR-3", ubicado en la carpeta "HEC_RAS" del Anexo 3 se observa el soporte del cálculo de estos coeficientes para cada cauce.

Tabla 2. Coeficiente de rugosidad de Manning

Cruce	Cauce	n Manning	Justificación
D17	Fondo	0,062	Cauce con lecho compuesto principalmente de arenas y gravas finas, sinuosidad apreciable, sin presencia de obstáculos ni vegetación.
	Banca	0,102	Corredor forestal con vegetación alta, árboles y arbustos en condición semi densa.
D18	Fondo	0,038	Cauce con lecho compuesto principalmente de gravas, baja sinuosidad, sin presencia de obstáculos.
	Banca	0,063	Corredor forestal con vegetación media, árboles y arbustos en condición semi densa.
D20	Fondo	0,095	Cauce con lecho compuesto principalmente de arenas, baja sinuosidad, con presencia de obstáculos y vegetación.

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO		Código: F-CAM-110
			Versión: 9
			Fecha: 05 Jul 18

Cruce	Cauce	"n" Manning	Justificación
	Banca	0,137	Corredor forestal con vegetación alta, árboles y arbustos en condición semi densa.
P5	Fondo	0,107	Cauce con lecho compuesto principalmente de arenas y gravas finas, baja sinuosidad, sin presencia de obstáculos, pero con alta vegetación.
	Banca	0,182	Corredor forestal con vegetación muy alta, árboles y arbustos en condición semi densa.
P7	Fondo	0,060	Cauce con lecho compuesto principalmente de arenas, baja sinuosidad, sin presencia de obstáculos, pero con presencia de vegetación media.
	Banca	0,123	Corredor forestal con vegetación alta, árboles y arbustos en condición semi densa.
P8	Fondo	0,077	Cauce con lecho compuesto principalmente de arenas y gravas finas, baja sinuosidad, sin presencia de obstáculos, pero con presencia de vegetación media.
	Banca	0,172	Corredor forestal con vegetación muy alta, árboles y arbustos en condición semi densa.
P9	Fondo	0,034	Cauce con lecho compuesto principalmente de arenas y gravas, baja sinuosidad, sin la presencia de obstáculos.
	Banca	0,059	Corredor forestal con vegetación media, árboles y arbustos en condición semi densa.
P10	Fondo	0,117	Cauce con lecho compuesto principalmente de arenas y gravas finas, baja sinuosidad, con alta presencia de obstáculos y con presencia de vegetación media.
	Banca	0,119	Corredor forestal con vegetación alta, árboles y arbustos en condición semi densa.
P11	Fondo	0,086	Cauce con lecho compuesto principalmente de arenas y gravas gruesas, baja sinuosidad, con apreciable presencia de obstáculos y con presencia de vegetación media.
	Banca	0,131	Corredor forestal con vegetación alta, árboles y arbustos en condición semi densa.
P12	Fondo	0,043	Cauce con lecho compuesto principalmente de arenas, baja sinuosidad, sin presencia de obstáculos ni de vegetación.
P13	Fondo	0,038	Cauce con lecho compuesto principalmente de gravas, baja sinuosidad, sin presencia de obstáculos.
	Banca	0,063	Corredor forestal con vegetación media, árboles y arbustos en condición semi densa.
P15	Fondo	0,038	Cauce con lecho compuesto principalmente de gravas, baja sinuosidad, sin presencia de obstáculos.
	Banca	0,063	Corredor forestal con vegetación media, árboles y arbustos en condición semi densa.
P19	Fondo	0,041	Cauce con lecho compuesto principalmente de arenas y gravas gruesas, baja sinuosidad, sin la presencia de obstáculos ni de vegetación.
	Banca	0,059	Corredor forestal con vegetación media, pastizales en condición semi densa.
P20	Fondo	0,047	Cauce con lecho compuesto principalmente de arenas y gravas finas, baja sinuosidad, sin la presencia de obstáculos ni de vegetación.
	Banca	0,069	Corredor forestal con vegetación media, árboles y arbustos en condición semi densa.
P23	Fondo	0,051	Cauce con lecho compuesto principalmente de arenas y gravas gruesas, baja sinuosidad, sin presencia de obstáculos ni de vegetación.

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

Cruce	Cauce	"n" Manning	Justificación
	Banca	0,102	Corredor forestal con vegetación alta, árboles y arbustos en condición semi densa.
P24	Fondo	0.051	Cauce con lecho compuesto principalmente de arenas y gravas gruesas, baja sinuosidad, sin presencia de obstáculos ni de vegetación.
	Banca	0,102	Corredor forestal con vegetación alta, árboles y arbustos en condición semi densa.
P25	Fondo	0.043	Cauce con lecho compuesto principalmente de arenas, baja sinuosidad, sin presencia de obstáculos ni de vegetación.
	Banca	0,085	Corredor forestal con vegetación alta, árboles y arbustos en condición semi densa.
B1	Fondo	0.038	Cauce con lecho compuesto principalmente de arenas y gravas gruesas, baja sinuosidad, sin presencia de obstáculos ni de vegetación.
	Banca	0,088	Corredor forestal con vegetación alta, árboles y arbustos en condición semi densa.
22	Fondo	0.034	Cauce con lecho compuesto principalmente de gravas, baja sinuosidad, sin presencia de obstáculos.
	Banca	0,052	Corredor forestal con vegetación media, árboles y arbustos en condición semi densa.

Condiciones de frontera

Las condiciones de frontera de los modelos se definieron igual a la pendiente media del tramo del cauce estudiado, obtenida del análisis morfométrico de las cuencas.

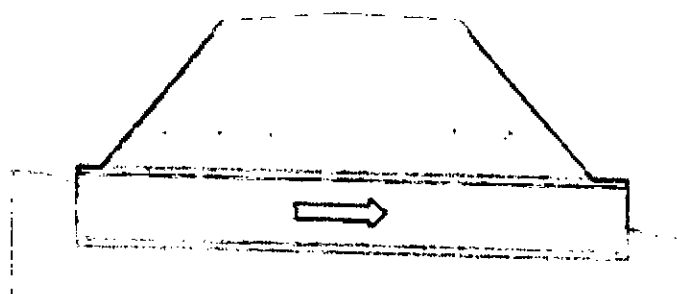
Alcantarillas

El diagnóstico hidráulico de las alcantarillas consiste en determinar el nivel de agua en la entrada (Hw), el perfil hidráulico al interior del conducto y las velocidades a la salida a partir del tipo de sección, material y pendiente que posee la alcantarilla existente, y verificar que sea capaz de evacuar el caudal de diseño, atendiendo los criterios de arrastre de sedimentos, facilidad de mantenimiento y optimización de los recursos disponibles.

Las alcantarillas se revisan para que trabajen con el 90% de su capacidad hidráulica ya que no está permitido que funcionen como ductos a presión. Esto evita desbordamientos sobre la vía. Además, con este valor se garantiza un margen para el paso de material flotante y basuras.

Se verificará que las alcantarillas destinadas al drenaje transversal tengan una sección de control a la entrada con la condición de tubo parcialmente lleno.

Figura Perfil típico de alcantarilla con control a la entrada



Fuente: (Federal Highway Administration, 2022)

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

En esta condición, el flujo sufre una contracción severa en la entrada, por lo que la capacidad de la tubería es mayor que la capacidad de la estructura de entrada. siendo las características de la entrada (tipo y forma) y no las de la tubería (sección, rugosidad, área, longitud, pendiente) las que determinan la capacidad de la alcantarilla.

Como criterio de diseño. se deben cumplir las siguientes condiciones:

- *La relación H_w/D debe ser menor de 1,20 para evitar condiciones de sumergencia, flujo a presión dentro del ducto y posible flujo sobre la calzada.*
- *El coeficiente de rugosidad para las tuberías de concreto será de 0,014 sugerido por el fabricante.*
- *La velocidad a la salida de la tubería no debe superar los 3,00 m/s para evitar procesos erosivos aguas abajo de la estructura. En caso de excederse, se proyectará protección del canal aguas abajo de la estructura con colcho gaviones, piedra pegada o estructuras de disipación de energía.*
- *La pendiente mínima de la tubería será de 2,00%.*

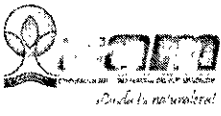
Modelación en HEC-RAS y resultados obtenidos

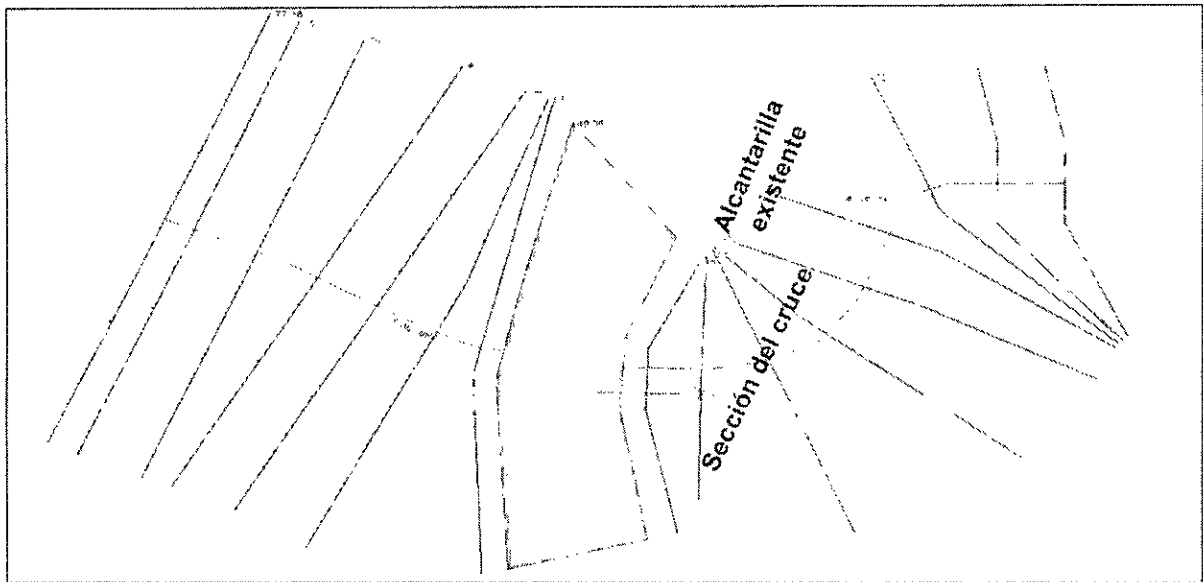
Con base en la información de terreno de las diferentes zonas de cruce entre los cuerpos de agua y las líneas de flujo se generó el modelo digital unificado, sobre este se definió el alineamiento del cauce, y las secciones transversales a este. Luego, se incluyeron los parámetros respectivos para la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

Cruce P23

En la siguiente Figura se observa la geometría modelada en HEC-RAS del cauce existente en el punto del Cruce P23, en sus condiciones actuales. Cabe resaltar que aguas abajo del sitio del cruce se cuenta con una alcantarilla sencilla existente de 34" de diámetro, en concreto, la cual fue incluida en el modelo.

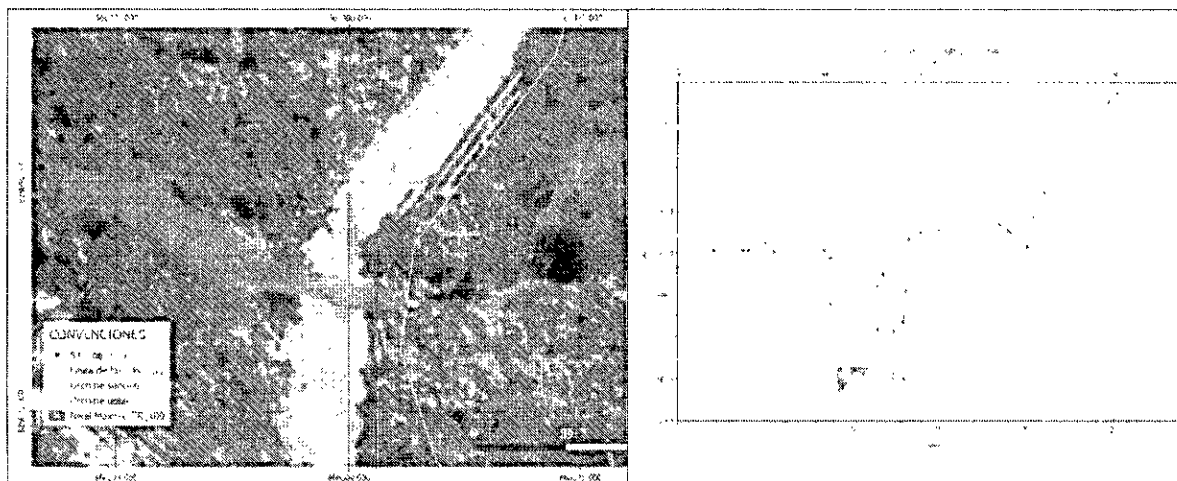
Figura1. Geometría cargada en HEC-RAS del cauce en el punto del Cruce P23, condiciones existentes

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18



En la **¡Error! Argumento de modificador desconocido.** 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 39,00) alcanza la cota máxima de 483,62 m.s.n.m., la velocidad promedio en la sección es de 1,08 m/s y la profundidad máxima es de 0,25 m.

Figura 2. Resultados cruce P23, condiciones existentes



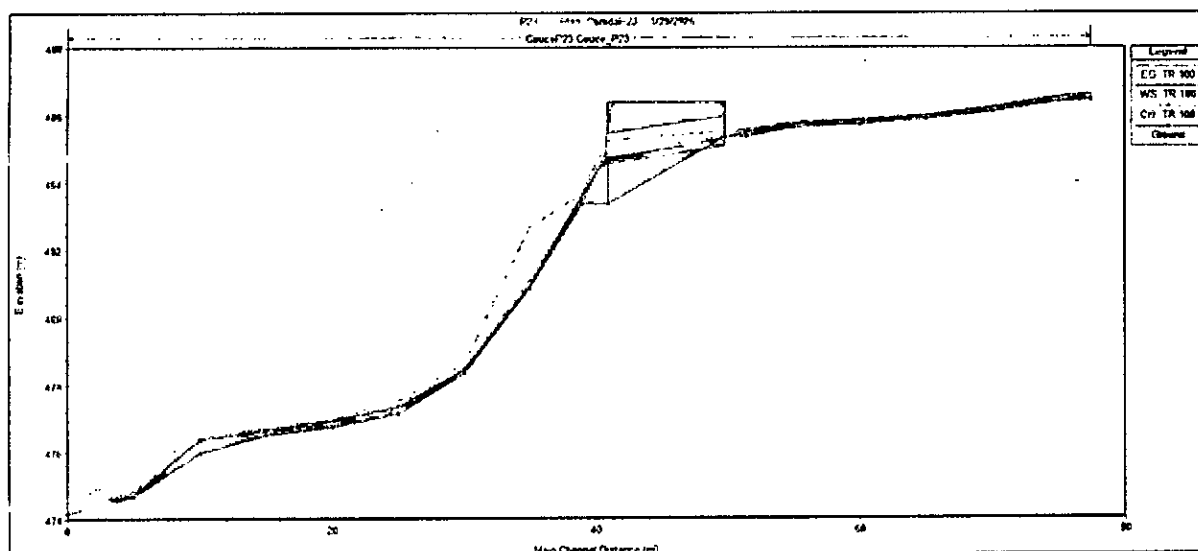
Mancha de inundación

**Sección hidráulica (39,00) para $T_{R_{100}}$
Cota máxima 483,62 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. Adicionalmente, se observa que la alcantarilla existente cuenta con la capacidad suficiente para drenar el caudal aferente para todos los periodos de retorno.

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

Figura. Perfil longitudinal del flujo para el periodo de retorno de 100 años – Cruce P23, condiciones existentes



Dado que el cruce se realizará con una estructura metálica tipo marcos H y los apoyos se ubicarán fuera de la mancha de inundación obtenida, no es necesario desarrollar un modelo hidráulico con la implantación de esta obra, ya que, no se afectarán las condiciones existentes del flujo del drenaje natural.

En la siguiente Tabla se muestra el resumen de los resultados obtenidos en la modelación hidráulica del Cruce P23.

Tabla. Resumen de resultados – Cruce P23

Sección	TR	Caudal	Cota lecho	Cota lámina de agua	Velocidad	No. de Froude	Régimen de flujo
		m ³ /s	msnm	msnm	m/s	-	-
77,38	2	0,16	486,43	486,58	0,43	0,49	Supercrítico
	5	0,19	486,43	486,59	0,46	0,5	Supercrítico
	10	0,21	486,43	486,6	0,47	0,51	Supercrítico
	25	0,23	486,43	486,6	0,49	0,51	Supercrítico
	50	0,25	486,43	486,61	0,5	0,51	Supercrítico
	100	0,27	486,43	486,62	0,51	0,52	Supercrítico
75	2	0,16	486,4	486,5	0,72	1,02	Supercrítico
	5	0,19	486,4	486,51	0,74	1,00	Crítico
	10	0,21	486,4	486,51	0,76	0,99	Supercrítico
	25	0,23	486,4	486,52	0,8	1,02	Supercrítico
	50	0,25	486,4	486,52	0,82	1,02	Supercrítico
	100	0,27	486,4	486,52	0,84	1,01	Supercrítico
70	2	0,16	486,09	486,15	1,47	2,43	Supercrítico



RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO

Código: F-CAM-110

Versión: 9

Fecha: 05 Jul 18

Sección	TR	Caudal	Cota lecho	Cota lámina de agua	Velocidad	No. de Froude	Régimen de flujo
		m ³ /s	msnm	msnm	m/s	-	-
	5	0,19	486,09	486,17	1,09	1,59	Supercrítico
	10	0,21	486,09	486,18	1,19	1,73	Supercrítico
	25	0,23	486,09	486,19	1,05	1,45	Supercrítico
	50	0,25	486,09	486,19	1,03	1,38	Supercrítico
	100	0,27	486,09	486,22	0,68	0,79	Supercrítico
65	2	0,16	485,88	485,95	0,67	1,00	Crítico
	5	0,19	485,88	485,96	0,7	1,00	Crítico
	10	0,21	485,88	485,96	0,73	1,00	Crítico
	25	0,23	485,88	485,97	0,76	1,01	Supercrítico
	50	0,25	485,88	485,97	0,78	1,01	Supercrítico
	100	0,27	485,88	485,97	0,79	1,00	Crítico
60	2	0,16	485,73	485,84	0,31	0,34	Supercrítico
	5	0,19	485,73	485,85	0,34	0,35	Supercrítico
	10	0,21	485,73	485,85	0,35	0,36	Supercrítico
	25	0,23	485,73	485,86	0,37	0,36	Supercrítico
	50	0,25	485,73	485,86	0,38	0,36	Supercrítico
	100	0,27	485,73	485,87	0,4	0,37	Supercrítico
55	2	0,16	485,63	485,73	0,73	1,00	Crítico
	5	0,19	485,63	485,74	0,75	1,00	Crítico
	10	0,21	485,63	485,74	0,78	1,02	Supercrítico
	25	0,23	485,63	485,75	0,78	1,00	Crítico
	50	0,25	485,63	485,75	0,8	1,01	Supercrítico
	100	0,27	485,63	485,76	0,81	1,01	Supercrítico
51	2	0,16	485,37	485,49	0,84	1,03	Supercrítico
	5	0,19	485,37	485,49	0,88	1,03	Supercrítico
	10	0,21	485,37	485,5	0,9	1,02	Supercrítico
	25	0,23	485,37	485,5	0,94	1,05	Supercrítico
	50	0,25	485,37	485,51	0,96	1,05	Supercrítico
	100	0,27	485,37	485,51	0,98	1,05	Supercrítico
Alcantarilla existente							
39	2	0,16	483,37	483,59	0,91	1,01	Supercrítico
	5	0,19	483,37	483,49	4,54	6,11	Supercrítico
	10	0,21	483,37	483,5	4,59	6,18	Supercrítico
	25	0,23	483,37	483,61	0,99	0,98	Supercrítico
	50	0,25	483,37	483,62	1,01	0,96	Supercrítico
	100	0,27	483,37	483,62	1,08	1,03	Supercrítico
35	2	0,16	480,83	480,91	5,65	9,23	Supercrítico
	5	0,19	480,83	480,97	1,95	2,33	Supercrítico

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

Sección	TR	Caudal	Cota lecho	Cota lámina de agua	Velocidad	No. de Froude	Régimen de flujo
		m ³ /s	msnm	msnm	m/s		
	10	0.21	480.83	480.98	1.99	2,35	Supercrítico
	25	0.23	480.83	480.92	5.85	8,8	Supercrítico
	50	0.25	480.83	480.93	5.92	8,74	Supercrítico
	100	0.27	480.83	480.93	5.79	8,33	Supercrítico
30	2	0.16	478.34	478.46	1.46	1,9	Supercrítico
	5	0.19	478.34	478.45	2.21	3,21	Supercrítico
	10	0.21	478.34	478.45	2.29	3,23	Supercrítico
	25	0.23	478.34	478.47	1.7	2,01	Supercrítico
	50	0.25	478.34	478.48	1.76	2.04	Supercrítico
	100	0.27	478.34	478.48	1.81	2,05	Supercrítico
25	2	0.16	477.15	477.31	1.64	1,76	Supercrítico
	5	0.19	477.15	477.34	1.38	1,38	Supercrítico
	10	0.21	477.15	477.35	1.41	1,39	Supercrítico
	25	0.23	477.15	477.34	1.76	1,76	Supercrítico
	50	0.25	477.15	477.35	1.78	1,77	Supercrítico
	100	0.27	477.15	477.35	1.81	1,77	Supercrítico
20	2	0.16	476.75	476.91	0.91	1,01	Supercrítico
	5	0.19	476.75	476.91	1.02	1,12	Supercrítico
	10	0.21	476.75	476.92	1.05	1,13	Supercrítico
	25	0.23	476.75	476.92	1.08	1,13	Supercrítico
	50	0.25	476.75	476.93	1.04	1,05	Supercrítico
	100	0.27	476.75	476.94	1.03	1,02	Supercrítico
15	2	0.16	476.51	476.65	0.7	0,81	Supercrítico
	5	0.19	476.51	476.66	0.74	0,81	Supercrítico
	10	0.21	476.51	476.66	0.78	0,83	Supercrítico
	25	0.23	476.51	476.66	0.81	0,84	Supercrítico
	50	0.25	476.51	476.63	1.38	1,68	Supercrítico
	100	0.27	476.51	476.65	1.12	1,26	Supercrítico
10	2	0.16	475.95	476.33	1.02	1,04	Supercrítico
	5	0.19	475.95	476.34	1.05	1,05	Supercrítico
	10	0.21	475.95	476.35	1.06	1,03	Supercrítico
	25	0.23	475.95	476.36	1.08	1,02	Supercrítico
	50	0.25	475.95	476.37	1.06	0,98	Supercrítico
	100	0.27	475.95	476.4	0.94	0,97	Supercrítico
5	2	0.16	474.67	474.73	2.98	5,15	Supercrítico
	5	0.19	474.67	474.74	3.08	5,02	Supercrítico
	10	0.21	474.67	474.74	3.24	5,19	Supercrítico
	25	0.23	474.67	474.74	3.33	5,2	Supercrítico
	50	0.25	474.67	474.74	3.56	5.5	Supercrítico

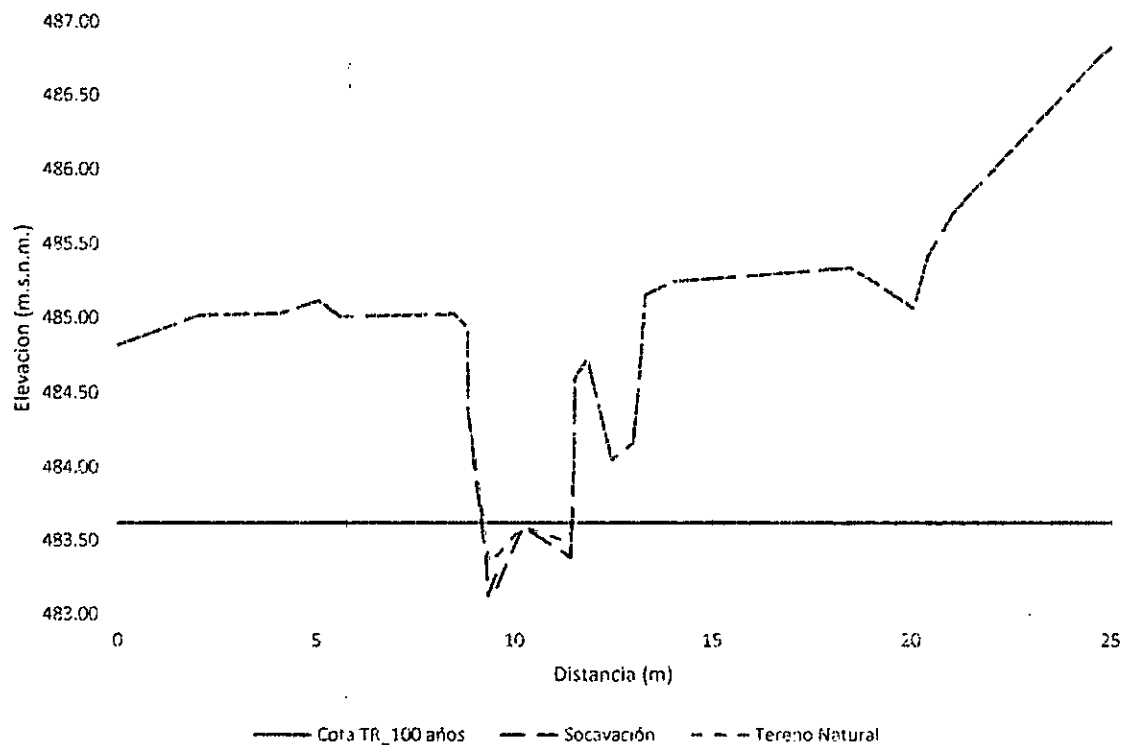
	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

Sección	TR	Caudal	Cota lecho	Cota lámina de agua	Velocidad	No. de Froude	Régimen de flujo
		m³/s	msnm	msnm	m/s	-	-
	100	0,27	474,67	474,75	3,64	5,51	Supercrítico
0	2	0,16	474,17	474,36	1,04	1,01	Supercrítico
	5	0,19	474,17	474,37	1,1	1,02	Supercrítico
	10	0,21	474,17	474,38	1,13	1,01	Supercrítico
	25	0,23	474,17	474,39	1,16	1,01	Supercrítico
	50	0,25	474,17	474,4	1,19	1,02	Supercrítico
	100	0,27	474,17	474,41	1,22	1,01	Supercrítico

Cruce P23

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 483,12 m.s.n.m., para una profundidad de 0,24 m medida desde el punto más profundo del canal y de 0,50 m desde la lámina de agua para $T_R=100$ años. Para este caso, el cruce se realiza con una estructura metálica tipo Marcos H y los apoyos se encuentran ubicados fuera del área de influencia del nivel de aguas máximo para $T_R=100$ años como se verá en el numeral *¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.* Por lo tanto, no se realiza socavación local para esta estructura.

Figura3. Socavación general cruce P23



	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

7. EVALUACION DEL COMPONENTE HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DEL PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE POR LA SUBDIRECCIÓN DE REGULACIÓN Y CALIDAD AMBIENTAL DE LA CAM

De acuerdo al apoyo suministrado por la oficina Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental de la CAM, mediante memorando interno No. 1048 de 07 de junio de 2026, se revisó y evaluó la documentación allegada por el solicitante, obteniendo lo siguiente:

Revisión CAM - memorando interno No. 1048 de 2026

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 099.999.000-1, en el marco del proyecto "Plan de Desarrollo Dina Integrado en los municipios de Alpe 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 R5A - 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)	O. El Dindal	Cruce D18 - Cruce aéreo marco H
13	POC-00104-25	2683 (11/11/25)	23/12/25	1048 (07/05/26)	O. 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 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

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

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 hídrica	Caudales para diferentes Periodos de Retorno (Tr)			
		Tr 10 años	Tr 25 años	Tr 50 años	Tr 100 años
Ronda 5 - Tubería 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 R6 - Cruce aéreo marco H	Drenaje Natural	0.45	0.54	0.62	0.71
Ronda R6 - Tubería 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	2.98
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, colas de fondo y socavación, conforme a los resultados consolidados en la Tabla 3.

Obras	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	421.45 msnm
Cruce P10 - Cruce aéreo marco H	1.08	423.34 msnm	423.33 msnm	422.44 msnm	422.46 msnm	0.12 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	465.68 msnm	465.72 msnm	464.92 msnm	1.54 m/s	1.38 m/s	464.64 msnm
Ronda R9 - Cruce aéreo marco H	0.71	-	-	-	-	-	-	-
Ronda R9 - 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	487.93 msnm	486.23 msnm	487.84 msnm	486.08 msnm	0.91 m/s	1.18 m/s	485.82 msnm
Cruce P23 - Cruce aéreo marco H	0.27	483.51 msnm	483.59 msnm	483.37 msnm	483.37 msnm	0.93 m/s	0.91 m/s	483.12 msnm
Cruce D16 - Cruce aéreo marco H	50.8	426.43 msnm	425.33 msnm	424.30 msnm	424.24 msnm	0.95 m/s	1.53 m/s	423.85 msnm
Cruce P13 - Cruce aéreo marco H	28.5	413.75 msnm	413.00 msnm	412.11 msnm	412.26 msnm	1.23 m/s	0.57 m/s	411.93 msnm
Cruce P1 - Línea enterrada	1.11	567.28 msnm	564.45 msnm	565.91 msnm	564.03 msnm	1.81 m/s	1.10 m/s	565.62 msnm
Cruce P2 - Línea enterrada	5.35	571.01 msnm	573.25 msnm	573.64 msnm	577.58 msnm	0.16 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	0.02 m/s	1.90 m/s	573.82 msnm

Tabla 3. Condiciones hidráulicas de las obras para el tránsito del caudal asociado a $T_r = 100$ 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 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

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

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 Alpe 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."

- Debido a lo anterior se considera que los componentes hidrológico e hidráulico cumplen con los requerimientos técnicos de la GUÍA TÉCNICA DE CRITERIOS PARA EL ACOTAMIENTO DE LAS RONDAS HÍDRICAS EN COLOMBIA (MADS, 2018) .

9.USO DE SUELO:

De acuerdo con el certificado de uso de suelo aportado por el solicitante, el cual fue expedido el 06 de abril de 2026 por el director departamento administrativo de Planeación municipal de Neiva, se indica lo siguiente:

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

Asunto: Oficio con Rad. Ecopetrol Nro.2-2026-033-OT0010068 del 18/03/2026 Rad Int DAP 2026 ID.185528 Solicitud concepto uso de suelo rural

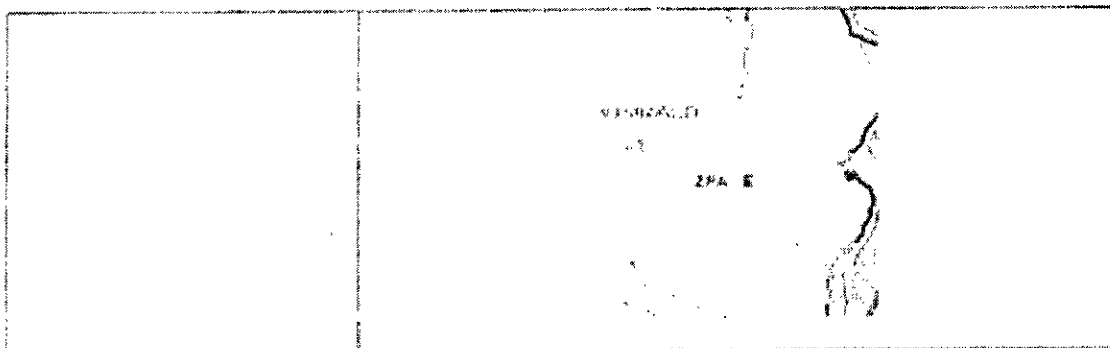
Me permito dar respuesta a la solicitud de la referencia, relacionada con el concepto del uso del suelo establecido según Acuerdo No. 026 de 2009, que revisa y ajusta el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Neiva, para el predio objeto de su consulta.

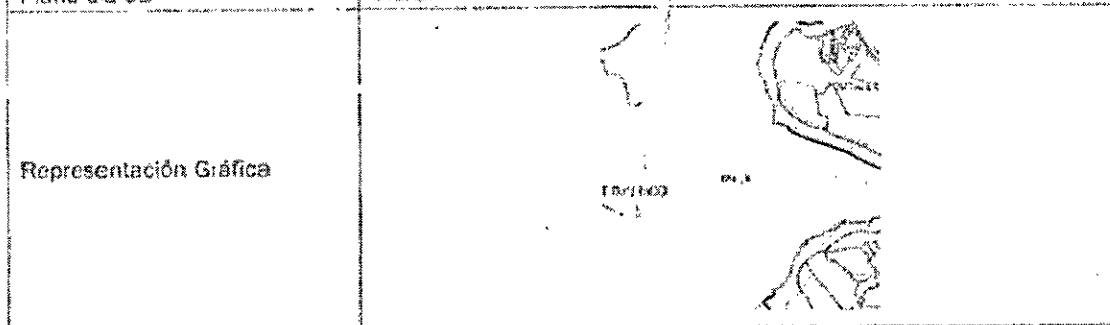
Los citados predios han sido consultados en el Sistema de Información Geográfico - SIG, de acuerdo a la actualización catastral suministrada por el IGAC, los cuales se encuentran en las siguientes categorías:

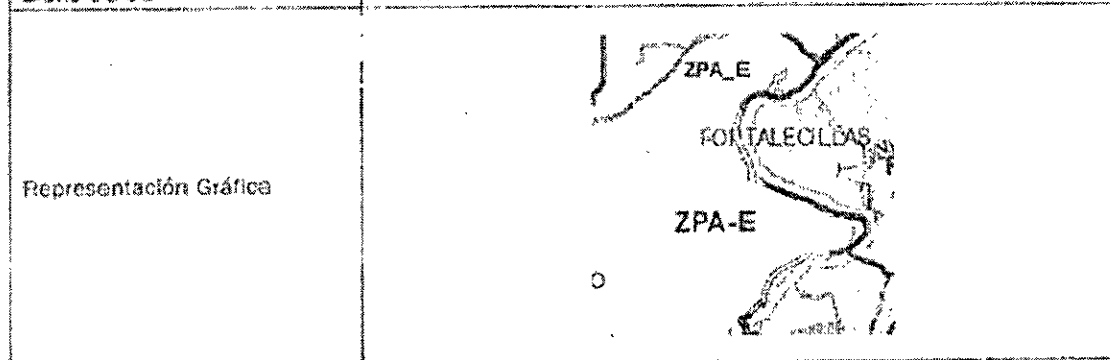
Cédula Catastral:	410010001000000020092000000000
Folio de Matrícula Inmobiliaria	200-185331
Dirección	GUACIRCO
Localización	Vereda: SAN ANDRES DE BUSIRACO Corregimiento GUACIRCO
Plano D-16 Zonificación	ZPA-E (Zona de Producción Agrícola Ecoeficiente)
Plano CG-01	Rural
Representación Gráfica	

Cédula Catastral:	410010001000000020015000000000
Folio de Matrícula Inmobiliaria	200-26405
Dirección	EL CEBU
Localización	Vereda: SAN ANDRES DE BUSIRACO Corregimiento GUACIRCO
Plano D-16 Zonificación	ZPA-E (Zona de Producción Agrícola Ecoeficiente)
Plano CG-01	Rural
Representación Gráfica	

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18



Cédula Catastral:	410010001000000020091000000000
Folio de Matricula Inmobiliario	200-186131
Dirección	RECREO MENOR EXTENSION
Localización	Vereda: SAN ANDRÉS DE BUSIRACO Corregimiento GUACIRCO
Plano D-16 Zonificación	ZPA-E (Zona de Producción Agrícola Ecoeficiente)
Plano CG-01	Rural
Representación Gráfica	

Cédula Catastral:	410010001000000020091000000000 INV
Folio de Matricula Inmobiliario	200-310765
Dirección	V: LA JOVITA
Localización	Vereda: SAN ANDRES DE BUSIRACO Corregimiento GUACIRCO
Plano D-16 Zonificación	ZPA-E (Zona de Producción Agrícola Ecoeficiente)
Plano CG-01	Rural
Representación Gráfica	



RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO

Código: F-CAM-110

Versión: 9

Fecha: 05 Jul 18

Cédula Catastral:	41001000100000000201000000000000
Folio de Matrícula Inmobiliaria	200-186129
Dirección	SABANA EL RECREO
Localización	Vereda: SAN ANDRES DE BUSIRACO Corregimiento GUACIRCO
Plano D-16 Zonificación	ZPA-E (Zona de Producción Agrícola Ecoeficiente)
Plano CG-01	Rural
Representación Gráfica	

Con respecto a los puntos de coordenadas me permito comunicar que a los mismos les corresponde la siguiente categoría:

ID ocupación de cauce	Coordenadas Magna Sirgas Origen Bogotá	Coordenadas Magna Sirgas Origen Nacional	Categoría del Suelo
P5	8668069,32 E 828470,31 N	4746435,54 E 1894676,53 N	ZPA_E
P7	867027,01 E 826854,19 N	4747391,40 E 1893559,78 N	ZPA_E
P10	866994,68 E 825950,04 N	4747358,18 E 1892155,91 N	ZPA_E
P11	867009,07 E 825988,21 N	4747372,80 E 1892192,06 N	ZPA_E
P13	866901,74 E 825544,31 N	4747264,86 E 1891750,36 N	ZPA_E
P23	866306,17 E 828036,16 N	4746871,85 E 1894242,24 N	ZPA_E
P24	866336,02 E 827988,43 N	4746701,70 E 1894394,49 N	ZPA_E
P25	865919,34 E 828590,08 N	4746288,72 E 1894796,42 N	ZPA_E
6A	Inicio: 864712,58 E 828221,68 N	Inicio: 4745078,86 E 1894429,31 N	ZPA_E
	Fin: 864720,18 E 828257,25 N	Fin: 4745086,49 E 1894464,86 N	

✓ 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;

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

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 deberán 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.

Iguualmente 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 conducen a pérdidas por evaporación, escorrentía, lixiviación y en el peor de los casos conllevan 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.

Atentamente,


IRMA YANETH AVILA LOMBANA
 Directora Administrativa de Ordenamiento Territorial
 Y Gestión Catastral


 Proyectó - Aníbal Gómez Coronado
 Profesional Universitario
 Abril 1, 2026


 María Magdalena Quintanilla Ramírez
 Arquitecta Contratista

MEMORANDO INTERNO 493 DEL 27 DE MARZO DE 2026 - SUBDIRECCION DE PLANEACION Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL - CAM

“CONCEPTO TÉCNICO DE USO DEL SUELO PARA LOS PREDIOS EL CEBÚ, EL RECREO, SABANA EL RECREO Y LA CAÑADA, UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE NEIVA - HUILA.

I. ANTECEDENTES

La Dirección Territorial Norte (DTN), mediante radicado No. 493 del 02 de marzo de 2026, solicita apoyo para la expedición de un concepto de uso del suelo respecto a las coordenadas

	Código: F-CAM-110	
	Versión: 9	
	Fecha: 05 Jul 18	

RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO

correspondientes a los predios denominados El Cebú, El Recreo, Sabana El Recreo y La Cañada, en jurisdicción del municipio de Neiva (Huila).

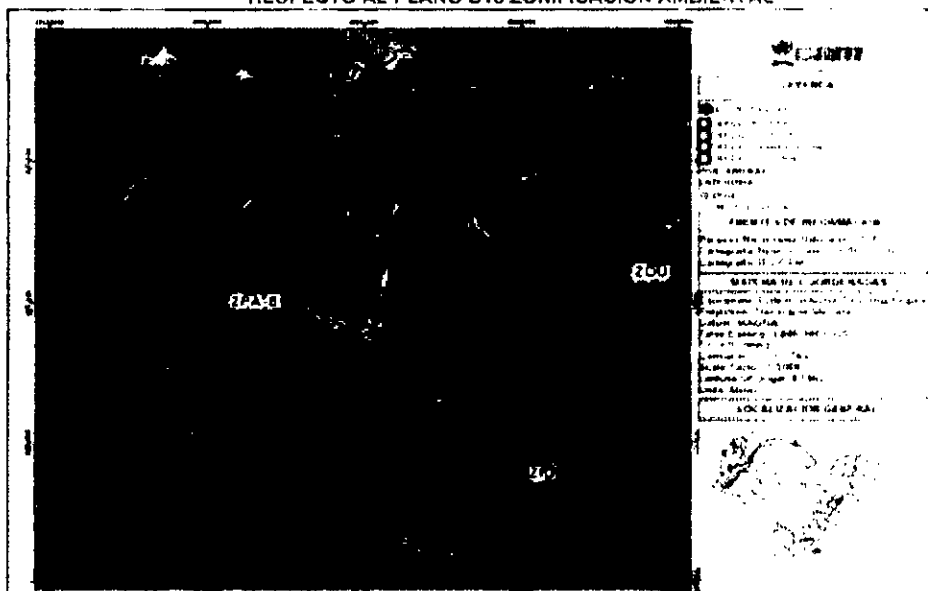
En este sentido, se requirió al usuario la presentación del certificado de uso del suelo expedido por la Secretaría de Planeación Municipal de Neiva, con el fin de identificar los usos principal, complementario, restringido y prohibido aplicables a los predios objeto de análisis. No obstante, una vez revisados los certificados allegados, no es posible determinar de manera clara dichos usos.

II. CONSIDERACIONES PRELIMINARES

De acuerdo con la implantación de las coordenadas objeto de consulta, se identificaron las cédulas catastrales correspondientes a cada uno de los predios analizados. Para el predio El Cebú, se registra la cédula catastral No. 410010001000000020015000000000 y tiene un área calculada de 552,11 has; para el predio El Recreo, la cédula catastral No. 410010001000000020091000000000, con un área calculada de 329,56 has; para el predio Sabana El Recreo, la cédula catastral No. 410010001000000020100000000000, cuenta con un área calculada de 384,66 has; y para el predio La Cañada, la cédula catastral No. 410010001000000020092000000000, teniendo un área calculada de 560,66 has. Todos los predios se localizan en suelo rural, en la vereda San Andrés de Busiraco, jurisdicción del municipio de Neiva.

Así mismo, se identifica que los cuatro (4) predios traslapan con las Zonas de Producción Agropecuaria Ecoeficiente (ZPA-E), conforme al plano D-16 Zonificación Ambiental, con base a lo contenido en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Neiva, aprobado mediante el Acuerdo 026 de 2009.

IMPLANTACIÓN DE LAS COORDENADAS Y LOS POLÍGONOS OBJETO DE INTERES RESPECTO AL PLANO D16 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL



Con respecto a lo mencionado anteriormente, se tiene que el Departamento Administrativo de Planeación y Dirección Territorial emitió, para las curadurías urbanas del municipio de Neiva y la comunidad en general, la Circular No. 0015 del 13 de septiembre de 2021, por medio de la cual se establecen los usos compatibles y condicionados en las zonas ZPA-E (Zona de Producción Agropecuaria Ecoeficiente), ZPI (Zona de Planeamiento Intermedio), ZMIP (Zona de Manejo

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

Integrado de Producción Integral), ZE-H (Zona de Extracción de Hidrocarburos), ZMIUAC (Zona de Manejo Integrado de Uso Agropecuario y Conservacionista) y ZRA-CCHS (Zona de Recuperación Ambiental - Corredor de Conectividad Húmedo Seco), correspondientes al corregimiento de Fortalecillas del municipio de Neiva.

Por lo anterior, la Circular No. 0015 de 2021 establece los usos permitidos y condicionados para cada una de las categorías determinadas en el Plano D-16 "Zonificación Ambiental", los cuales se describen a continuación:

Nota: Los códigos CIU corresponden a la actividad económica a desarrollar y se encuentran consignados en el Anexo 47 del documento PDF de Anexos (página 153), el cual forma parte integral del Acuerdo 026 de 2009 (POT del municipio de Neiva).

1. ZPA-E: Zona de Producción Agropecuaria Ecoeficiente.

USOS COMPATIBLES:

CÓDIGO	COMERCIO LOCAL DESCRIPCIÓN	USO ESPECÍFICO
0521192	Comercio al por menor de viveros y plantas en otros tipos de establecimientos especializados	CI
G521902	Comercio al por menor de frutas y verduras	CI
G522190	Comercio al por menor de frutas y verduras en establecimientos especializados	CI
G522200	Comercio al por menor de leche, productos lácteos y derivados en establecimientos especializados	CI
G522201	Comercio al por menor de productos de panadería, pastelería y dulcería, en establecimientos especializados	CI
G522202	Comercio al por menor de productos de carnicería, frutería y derivados, en establecimientos especializados	CI
G522203	Comercio al por menor de productos de carnicería, frutería y derivados, en establecimientos especializados	CI
G522204	Comercio al por menor de productos de carnicería, frutería y derivados, en establecimientos especializados	CI
G522205	Comercio al por menor de productos de carnicería, frutería y derivados, en establecimientos especializados	CI
G522206	Comercio al por menor de productos de carnicería, frutería y derivados, en establecimientos especializados	CI
G522207	Comercio al por menor de productos de carnicería, frutería y derivados, en establecimientos especializados	CI
G522208	Comercio al por menor de productos de carnicería, frutería y derivados, en establecimientos especializados	CI
G522209	Comercio al por menor de productos de carnicería, frutería y derivados, en establecimientos especializados	CI
G522210	Comercio al por menor de productos de carnicería, frutería y derivados, en establecimientos especializados	CI
G522211	Comercio al por menor de productos de carnicería, frutería y derivados, en establecimientos especializados	CI
G522212	Comercio al por menor de productos de carnicería, frutería y derivados, en establecimientos especializados	CI
G522213	Comercio al por menor de productos de carnicería, frutería y derivados, en establecimientos especializados	CI
G522214	Comercio al por menor de productos de carnicería, frutería y derivados, en establecimientos especializados	CI
G522215	Comercio al por menor de productos de carnicería, frutería y derivados, en establecimientos especializados	CI
G522216	Comercio al por menor de productos de carnicería, frutería y derivados, en establecimientos especializados	CI
G522217	Comercio al por menor de productos de carnicería, frutería y derivados, en establecimientos especializados	CI
G522218	Comercio al por menor de productos de carnicería, frutería y derivados, en establecimientos especializados	CI
G522219	Comercio al por menor de productos de carnicería, frutería y derivados, en establecimientos especializados	CI
G522220	Comercio al por menor de productos de carnicería, frutería y derivados, en establecimientos especializados	CI

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO		Código: F-CAM-110
			Versión: 9
			Fecha: 05 Jul 18

A012007	Una especialidad de animales semi domesticados o salvajes. Incluye pájaros, reptiles y vitíveros	SI
A012505	Exhibición de peces	SI
A012506	Actividad pecuaria	SI
A012507	Actividad de pesca, caza, recolección y procesamiento. Incluye las actividades relacionadas a caza de aves, recolección o caza de	SI
A014002	Servicio de los frepores para la elaboración de la pasta	SI
A014004	Servicio de recolección de conchas y actividades conchas de selección, lavado y empaque de conchas y fideos	SI
A020105	Producción de caña de azúcar	SI
B020100	Peña y cultivo de peces en criaderos y granjas piscícolas	SI
C111002	La explotación de depósitos de arenas arqueológicas o arqueos bituminosos	SI
C141100	Extracción de arena, arena y arenas naturales	SI
C141102	Extracción de arena de playa, de río y las arenas limpias y beneficiadas	SI
C141105	Extracción de arena y grava de toda clase	SI
C141400	Extracción de arena y grava naturales	SI

Por otra parte, se tiene que el municipio de Neiva, en cumplimiento de lo establecido en la Ley 388 de 1997, formuló la revisión del Plan de Ordenamiento Territorial, adoptado mediante el Acuerdo 026 de 2009. En dicho instrumento, específicamente en el artículo 213, se establece que el desarrollo de proyectos de infraestructura en áreas de exclusión o de alta sensibilidad deberá contar con la aprobación por parte de la Corporación.

El citado artículo define como áreas de exclusión o alta sensibilidad aquellas que presentan una elevada sensibilidad ambiental o social, lo cual restringe el desarrollo de determinadas actividades en su interior. Estas áreas corresponden a: (i) rondas de protección de cauces de drenajes principales y sus tributarios; (ii) rondas de protección de manantiales permanentes e intermitentes; (iii) zonas con amenaza alta por inundación, erosión o fenómenos de remoción en masa (tales como deslizamientos, caída de rocas o asentamientos diferenciales); y (iv) zonas que hacen parte de corredores de interés ecológico.

En cuanto a los usos recomendados, se contemplan principalmente actividades de protección ambiental, así como usos de recreación pasiva o contemplativa como miradores o senderos ecológicos previa aprobación de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM), además de proyectos de infraestructura que cuenten con la respectiva autorización de dicha entidad.

De acuerdo con lo anterior, se evidencia que, debido a la ausencia de información básica mínima requerida para la evaluación del proyecto como el área a desarrollar, el objeto y las consideraciones técnicas, no es posible adelantar una revisión integral. Dicha información resulta indispensable para determinar la viabilidad del diseño y la adecuada implantación de las obras de urbanismo e infraestructura que se pretendan ejecutar.

Finalmente, es importante señalar que deberán gestionarse y obtenerse, ante la CAM, los permisos ambientales que resulten aplicables para la ejecución de las obras, tales como el permiso de ocupación de cauce, el permiso de aprovechamiento forestal, entre otros.

III. CONCLUSIÓN

De acuerdo con las consideraciones anteriores y teniendo en cuenta lo establecido en el Acuerdo No. 026 de 2009, mediante el cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Neiva, se identifica que los predios denominados El Cebú, El Recreo, Sabana El Recreo y La Cañada, presentan traslape con la Zonas de Producción Agropecuaria Ecoeficiente (ZPA-E), conforme a lo señalado en el Plano R-15 Zonificación Ambiental.

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

Por lo anterior, la Circular No. 0015 de 2021 establece los usos permitidos y condicionados para esta categoría, desde la pag. 4 a la 8 y los códigos CIU correspondientes a las actividades económicas a desarrollar, se encuentran consignados en el Anexo 47 del documento PDF de Anexos (página 153), el cual forma parte integral del Acuerdo 026 de 2009 (POT de Neiva).

Finalmente, de conformidad con el artículo 213 del Acuerdo 026 de 2009 (POT de Neiva), y ante la falta de información mínima requerida para la evaluación del proyecto, no es viable emitir un concepto favorable en esta etapa. La ausencia de elementos esenciales como el área de intervención, el objeto y las consideraciones técnicas impide verificar el cumplimiento de la normativa urbanística y ambiental aplicable, por lo que el proyecto se considera técnicamente no viable, hasta tanto no se allegue la información completa y se surtan los trámites ambientales correspondientes ante la CAM.

El presente concepto técnico se fundamenta en la información cartográfica y documental disponible en la CORPORACION y se emite con base en los datos remitidos por la DTN.

Nota: Se anexa documentos en formato PDF denominados Anexos y CIR 0015 de 2021.

Es pertinente ratificar que lo contenido en el presente oficio, no constituye Certificado de Uso del Suelo, por ser esta actividad competencia del Municipio, estipulado en el numeral 2, artículo 1, Ley 388 de 1997, "promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial y la prevención de desastres en asentamientos de alto riesgo, así como la ejecución de acciones urbanísticas eficientes". Subrayado y Negrita Fuera del Texto..."

- 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

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

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.

- Es importante mencionar que según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible define una ronda hídrica o hidráulica como un área de especial importancia ecológica de dominio público inalienable, imprescriptible e inembargables que juegan un papel fundamental desde el punto de vista ambiental. En este sentido se advierte que las obras y actividades que se desarrollarán con en el marco de las obras del proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado, deben respetar las rondas hídricas de toda fuente de agua permanente o intermitente que se encuentre en el predio y sus alrededores.

→ **PERJUICIOS A TERCEROS**

Según lo evaluado en la visita y en la solicitud del permiso de ocupación de cauce, no se presentó oposición alguna y no se logra establecer si perjudica a terceros, sin embargo, se hace claridad que en el momento de presentarse alguna afectación de tipo ambiental o a terceros por las obras, es de responsabilidad de los beneficiarios del permiso redimir las afectaciones ocurridas.

→ **OPOSICIONES**

No existe ningún tipo de oposición a la presente solicitud de permiso de ocupación de cauce radicada en esta Corporación o en la Alcaldía del Municipio de Neiva (Huila) o hecha saber al momento de la visita.

IMPORTANTE:

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 de la instalación de la línea de flujo elevada sobre la fuente hídrica Sin Toponimia (entre las coordenadas 866306E - 828036N), asociada al proyecto "Plan de Desarrollo Dina Integrado" en el predio "Lote Sabanas del Recreo" con matrícula inmobiliaria No. 200-186129, municipio de Neiva, Huila; obras que por su naturaleza y emplazamiento generan alteraciones que deben ser gestionadas de manera efectiva y oportuna.

10. CONCEPTO TÉCNICO

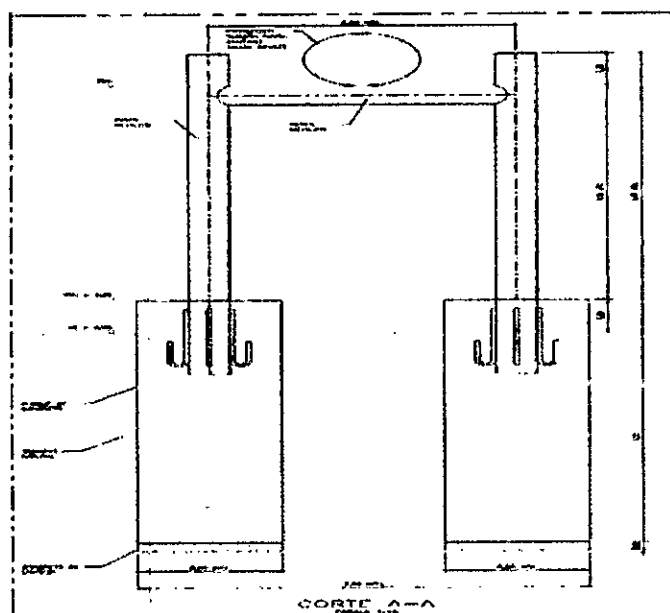
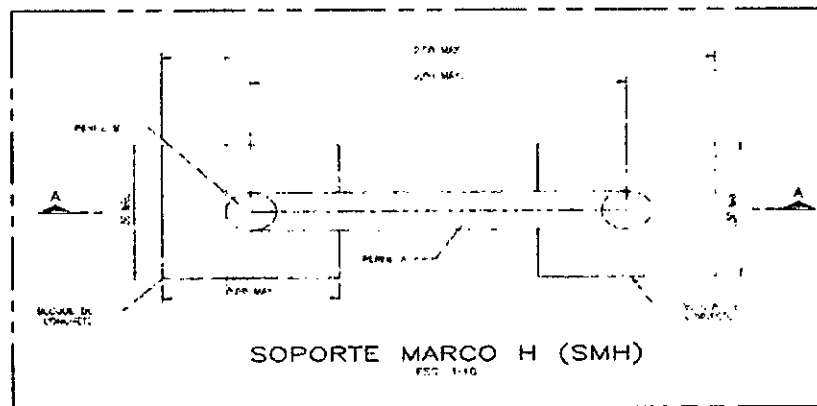
Teniendo en cuenta la solicitud con todos los documentos técnicos allegados, y de conformidad a la visita de evaluación realizada en campo, por lo cual se considera técnicamente viable otorgar el Permiso de Ocupación de Cauce Permanente sobre la fuente hídrica Sin Toponimia, en beneficio de la persona 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

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

apoderado a nombre del señor Carlos Andrés Vidal Zamora, identificado con cedula de ciudadanía No. 80.239.796 expedida en Bogotá D.C., para el proyecto: "La instalación, operación y mantenimiento de línea de flujo, en el marco de las obras del proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado", ubicado en el predio denominado "Lote Sabanas del Recreo" con matrícula inmobiliaria No. 200-186129, jurisdicción del municipio de Neiva departamento del Huila, el cual sera de la siguiente manera:

"Las líneas de flujo cruzarán el cauce en el punto P23 de manera elevada y se apoyarán mediante soportes marco H. 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"

Diseño:



	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

Dicha obra de ocupación debe construirse acorde y de conformidad a las especificaciones técnicas, estudios y anexos técnicos suministrados por el solicitante a través del expediente POC-00102-25, 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.

Punto	FUENTE HIDRICA	COORDENADAS	
		ESTE	NORTE
P23	Sin Toponimia	866306	828036

TABLA. Coordenadas planas tomadas en campo sobre el punto de intervención.

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 - tubería enterrada en la fuente hídrica 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.

OBLIGACIONES MINIMAS:

- 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.
- Proteger las dos márgenes del cauce 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.
- 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:

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

- a) Realizar las obras necesarias para la estabilización estabilidad 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.

- 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 adicione, 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 Compensación 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 deberá ser presentado y aprobado por 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.

(...)"

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

ANALISIS DEL CASO PARTICULAR

Que mediante radicado CAM No. 2025-E 24201 de fecha 19 de septiembre de 2026, 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 X:4746671,85 Y:1894242,24 para la instalación, operación y mantenimiento de línea de flujo, en el predio denominado "Lote Sabanas del Recreo" con matrícula inmobiliaria No. 200-186129, 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 de flujo aérea, en el marco de las obras del Proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado, ubicado en el predio denominado Lote Sabanas del Recreo, con matrícula inmobiliaria No. 200-186129, jurisdicción del municipio de Neiva – Huila, en las siguientes condiciones:*

- Las líneas de flujo cruzarán el cauce en el punto P23 de manera elevada y se apoyarán mediante soportes marco H. 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.

Diseño:

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

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.

Punto	FUENTE HIDRICA	COORDENADAS	
		ESTE	NORTE
P23	Sin Toponimia	866306	828036

TABLA. Coordenadas planas tomadas en campo sobre el punto de intervención.

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 resolutive del presente Acto

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

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.

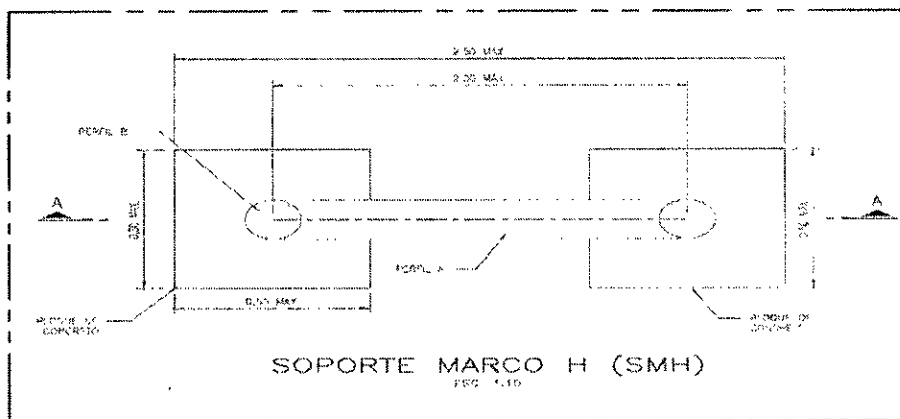
En consecuencia, esta Dirección Territorial Norte en virtud de las facultades otorgadas por la Dirección General según Resolución 4041 de 2017, modificada por la resolución No. 104 de enero 21 del 2019, la Resolución No. 466 de febrero 28 del 2020, la Resolución No. 2747 de octubre 05 del 2022 y la Resolución 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, específicamente 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, 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 Lote Sabanas del Recreo, con matrícula inmobiliaria No. 200-186129, jurisdicción del municipio de Neiva – Huila, en las siguientes condiciones:

- Las líneas de flujo cruzarán el cauce en el punto P23 de manera elevada y se apoyarán mediante soportes marco H. 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”

Diseño:



Fecha: 05 Jul 18

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

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-00102-25, 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.

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

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 ejecutoria del 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 petionario 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.

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

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 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 Artículo 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.

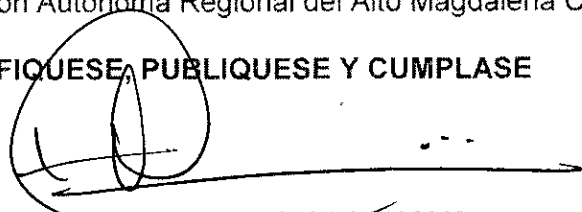
ARTÍCULO DÉCIMO SEXTO: Comunicar la presente resolución a la sociedad **GRUPO SANTA LUNA SAS** identificada con Nit. 901.593.642-0 representada legalmente por el señor Esneider Ramos Charry identificado con cédula de ciudadanía No. 93.138.381 y a la sociedad **AGROPECUARIA RIOGRANDE DEL SUR S.A.S.** identificada con Nit. 901.489.369-1 representada legalmente por el señor Carlos Eduardo Ducuara Tapiero identificado con cédula de ciudadanía No. 5.854.036, en calidad de titulares del predio Lote Sabanas del Recreo con número de matrícula 200-186129.

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

	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

ARTÍCULO DÉCIMO OCTAVO: 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- 00102-25