

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

RESOLUCIÓN No. **2510**

11 AGO 2025

**POR LA CUAL SE OTORGA UN PERMISO DE OCUPACIÓN DE CAUCE Y SE DICTAN
OTRAS DISPOSICIONES
(POC-00014-25)**

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, 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 – D12.

De acuerdo a lo anterior, la Dirección Territorial Norte mediante radicado CAM No. 2024-S 34637 de fecha 21 de noviembre de 2024, dio respuesta a la solicitud de liquidación por servicio de evaluación según la solicitud radicada en la Corporación bajo el No. 2024-E 33189 de fecha 12 de noviembre de 2024. Adicionalmente se 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 topobatiométrico (*.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 37958 de fecha 27 de diciembre de 2024, 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 D12 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.
- Certificado de tradición.
- Soporte de pago liquidación por servicio de evaluación.
- Cédula de ciudadanía
- Poder
- Certificado de existencia y representación legal
- Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios

Mediante oficio con radicado CAM No. 2025-S 245 de fecha 09 de enero de 2025, esta Territorial requirió a la sociedad ECOPETROL S.A. identificada con Nit. 899.999.068-1, allegar la siguiente información dentro del trámite de solicitud de permiso de ocupación de cauce.

1. Fotocopia de la cédula de ciudadanía del representante legal
2. Presentar el formulario único nacional de solicitud de ocupación de cauces, ajustando el punto 4, sobre calidad en que actúa, indicando si es propietario, arrendatario, poseedor u otro, sobre el predio objeto de ocupación.
3. Tarjeta profesional y memorial de responsabilidad del o los profesionales que acreditan los estudios presentados.
4. Certificado de vigencia de la tarjeta profesional no mayor a tres meses de expedido por el Consejo Profesional de Ingeniería (COPNIA)
5. Presentar el certificado de uso de suelo expedido por la oficina de Planeación municipal correspondiente con vigencia del año en curso.
6. Planos indicando:
 - Ubicación de la obra sobre la cuenca hidrográfica y la fuente hídrica a intervenir.
 - Topobatemetría a detalle del tramo y llanura de inundación del cauce a intervenir.
 - Detalle hidráulico con dimensiones de la obra y su implantación con vista en planta, transversal y longitudinal.
 - Detalle hidráulico del cauce y socavación (láminas de agua y profundidades de socavación en el sitio de la obra)
 - Detalle estructural de la obra

Mediante oficio con radicado CAM No. 2025-E 4557 de fecha 21 de febrero de 2025, la sociedad ECOPETROL S.A. identificada con Nit. 899.999.068-1, allego respuesta al

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

requerimiento con radicado CAM 2025-S 245 de fecha 09 de enero de 2025, dentro del expediente POC-00014-25.

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. 0043 de fecha 03 de marzo 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:4743925.51 Y: 1899967.87 para la instalación de línea de flujo - Cruce aéreo sobre marco H, línea enterrada, en el marco de las obras del proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado, ubicado en el predio denominado "El Tenay Vrda El Dindal" con matrícula inmobiliaria No. 200-16019, jurisdicción del municipio de Aipe departamento del Huila.

Mediante memorando con radicado CAM No. 510 de fecha 06 de marzo de 2025, esta Territorial solicito a la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental apoyo para la evaluación de los permisos de ocupación de cauce solicitados por ECOPETROL S.A., en los componentes hidrológico, hidráulico y de riesgos dentro del expediente POC-00014-25.

Que el auto de inicio del trámite dentro del expediente POC-00014-25, fue notificado de manera electrónica a través del oficio con radicado CAM No. 2025-S 5976 de fecha 7 de marzo de 2025, a la sociedad ECOPETROL S.A. identificada con Nit. 899.999.068-1, siendo recibida la notificación el día 7 de julio de 2025.

Con certificado de publicación web expedido el 20 de marzo 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. 0043 de 2025 para el permiso de ocupación de cauce, entre los días 5 al 19 de marzo de 2025, dentro del expediente POC-00014-25.

Mediante oficio con radicado CAM No. 2025-E 8308 de fecha 31 de marzo 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-00014-25.

Mediante oficio con radicado CAM No. 2025-S 2025-S 9201 de fecha 3 de abril de 2025, esta Territorial remite al Municipio de Aipe – Huila, aviso al trámite de permiso de ocupación de cauce dentro del expediente POC-00014-25, con el fin de que se publique en un lugar público y visible por el termino de diez (10) días hábiles.

Que según constancia de publicación de fecha 21 de abril de 2025, emitida por el secretario de la Dirección Territorial Norte entre los días 03 al 15 de abril de 2025, se realizó la fijación y desfijación en cartelera de la Corporación del aviso, quedando debidamente publicado. Fueron inhábiles los días 05, 06, 12 y 13 de abril de 2025.

Mediante radicado CAM No. 2025-E 11011 de fecha 29 de abril de 2025, el municipio de Aipe – Huila, remite a esta Corporación constancia secretarial, siendo publicado el aviso en

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

la cartelera del edificio municipal de la Alcaldía de Aipe – Huila, siendo publicado el día 3 de abril y desfijado el día 25 de abril de 2025.

Mediante memorando con radicado CAM No. 510 de fecha 15 de mayo de 2025, la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental emitió concepto técnico en el cual señalo:

"(...)

CONCEPTO:

Se considera que los componentes hidrológicos, hidráulico y de socavación No Cumplen con los requerimientos técnicos de la GUÍA TÉCNICA DE CRITERIOS PARA EL ACOTAMIENTO DE LAS RONDAS HÍDRICAS EN COLOMBIA (MADS, 2018), para las modificaciones considerables en la morfología de los sistemas loticos, en el periodo de retorno de 100 años, que generaría la implementación de las obras hidráulicas indicadas en las fuentes hídricas naturales a intervenir.

(...)"

Mediante oficio con radicado CAM No. 2025-S 13463 de fecha 19 de mayo de 2025, esta Territorial emite requerimiento dentro del trámite del permiso de ocupación de cauce del expediente POC-00014-25, a la sociedad ECOPETROL S.A. identificada con Nit. 899.999.068-1.

Mediante oficio con radicado CAM No. 2025-E 14433 de fecha 5 de junio de 2025, la sociedad ECOPETROL S.A. identificada con Nit. 899.999.068-1, allego respuesta al requerimiento del radicado CAM No. 2025-S 13463 de fecha 19 de mayo de 2025, dentro del expediente POC-00014-25.

En virtud de lo anterior, con memorando interno No. 1290 de fecha 11 de junio de 2025, esta Territorial solicito a la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental apoyo para la evaluación de los permisos de ocupación de cauce solicitados por la sociedad ECOPETROL S.A. identificada con Nit. 899.999.068-1, en los componentes hidrológico, hidráulico y de riesgos.

Mediante memorando con radicado 1290 de fecha 16 de julio de 2025, 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:

"(...)

CONCEPTO:

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) garantizando que las modificaciones en morfología del sistema lotico asociadas a la implementación de las obras y fuentes hídricas mencionadas en la tabla 2.

(...)"

Que el día 24 de abril de 2025, se realizó visita de inspección ocular al predio denominado "El Tenay vrda El Dindal" ubicado en jurisdicción del municipio de Aipe - Huila, para evaluar

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

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 línea flujo – cruce aéreo sobre marco H, en el marco de las obras del proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado, ubicado en el predio denominado El Tenay Vrda El Dindal, con matrícula inmobiliaria No. 200-16019 en jurisdicción del municipio de Aipe – 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. 1079 de fecha 28 de abril de 2025 – complementado el 23 de julio de 2025 conforme memorando No. 1290 del 16 de julio de 2025.

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*

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

inversiones, sin exceder de diez años. Los permisos por lapsos menores de diez años serán prorrogables siempre que no sobrepasen en total, el referido máximo".

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

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

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

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

aguas superficiales y subterráneas y establecer vedas para la caza y pesca deportiva; entre otros.

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

En este orden y con fundamento en los preceptos normativos descritos en líneas anteriores, es posible concluir que esta Dirección Territorial Norte es competente para conocer de la solicitud del Permiso de Ocupación de Playas, Cauces y Lechos, sobre la fuente hídrica denominada Sin Toponimia, para la ejecución de la obra "Instalación línea flujo – cruce aéreo sobre marco H, en el marco de las obras del proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado, ubicado en el predio denominado El Tenay Vrda El Dindal, con matrícula inmobiliaria No. 200-16019 en jurisdicción del municipio de Aipe – Huila".

CONCEPTO TÉCNICO

Que a fin de adoptar la determinación procedente frente a la petición elevada, se emitió concepto técnico No. 1079 de fecha 28 de abril de 2025 – complementado el 23 de julio de 2025 conforme a memorando interno No. 1290 del 16 de julio de 2025, 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 2024-E 37958 del 27 de diciembre de 2024, ECOPETROL S.A., presenta Formulario Único Nacional de Solicitud de Ocupación de Cauces, diligenciado y firmado y VITAL 4900089999906824006 del 26 de diciembre de 2024. Mediante radicado 2025-E 4557 del 21 de febrero de 2025, ECOPETROL S.A., presenta nuevamente Formulario Único Nacional de Solicitud de Ocupación de Cauces debidamente ajustado y firmado.
	Mediante radicado 2024-E 37958 del 27 de diciembre de 2024, ECOPETROL S.A., presenta soporte de pago por servicios de evaluación por

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

Anexa el soporte de pago por servicio de evaluación junto con el No. del radicado del aplicativo VITAL (costos de evaluación).	\$897.024 pesos, y con radicado 2025-E 8308 del 31 de marzo de 2025, presenta el pago de seguimiento por \$897.024 pesos.
Fotocopia de cédula de ciudadanía de cada uno del(os) solicitante(s).	Mediante radicado 2024-E 37958 del 27 de diciembre de 2024, ECOPETROL S.A., presenta la fotocopia de cédula de la señora TANIA VANESSA TORRES con No. 38.142.672 de chaparral Tolima, como apoderada de ECOPETROL SA. Mediante radicado 2025-E 4557 del 21 de febrero de 2025, ECOPETROL S.A., presenta copia de la cédula del apoderado legal, el señor Carlos Andres Vidal Zamora, identificada con cédula de ciudadanía No. 880.239796 expedida en Bogotá D.C.
<u>Documentos que acrediten personería jurídica del(os) solicitante(s):</u>	
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)	Mediante radicado 2024-E 37958 del 27 de diciembre de 2024, ECOPETROL S.A., presenta certificado de cámara y comercio con fecha de expedición de 2 de diciembre de 2024.
Fotocopia de cédula de ciudadanía del(os) representante(s) legal(es).	Mediante radicado 2024-E 37958 del 27 de diciembre de 2024, ECOPETROL S.A., presenta copia de la cédula del apoderado legal la señora TANIA VANESSA TORRES con No. 38.142.672 de chaparral Tolima. Mediante radicado 2025-E 4557 del 21 de febrero de 2025, ECOPETROL S.A., presenta copia de la cédula del apoderado legal, el señor Carlos Andres Vidal Zamora, identificada con cédula de ciudadanía No. 880.239796 expedida en Bogotá D.C.
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)	NA
Personería jurídica y/o Certificación e inscripción de dignatarios (expedida por la Gobernación)	NA
Fotocopia de cédula de ciudadanía del(os) representante(s) legal(es).	NA
Poder debidamente otorgado cuando se actúe por medio de apoderado.	Mediante radicado 2024-E 37958 del 27 de diciembre de 2024, ECOPETROL S.A., presenta poder y la fotocopia de cédula de la señora TANIA VANESSA TORRES con No. 38.142.672 de chaparral Tolima, como apoderada de ECOPETROL S.A. Mediante radicado 2025-E 4557 del 21 de febrero de 2025, ECOPETROL S.A., presenta copia de

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

	poder y de la cedula del apoderado legal, el señor Carlos Andres Vidal Zamora, identificada con cedula de ciudadanía No. 880.239796 expedida en Bogotá D.C.
Documentos que acrediten la calidad del solicitante frente al predio	
En caso de actuar como propietario: Certificado de libertad y tradición (fecha de expedición no superior a 3 meses)	- Mediante radicado 2024-E 37958 del 27 de diciembre de 2024, ECOPETROL S.A., presenta, certificado de tradición y libertad con numero de matrícula 200-16019, expedido el 31 de octubre de 2024.
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.	NA
En caso de actuar como Poseedor: Manifestación escrita y firmada de tal calidad, acompañada de dos declaraciones extrajudicio.	NA
Permisos de Servidumbre (cuando se trate de proyectos lineales - líneas eléctricas, oleoductos, Vías)	N/A
Poder debidamente otorgado, cuando actúe como apoderado	Mediante radicado 2024-E 37958 del 27 de diciembre de 2024, presenta poder y la fotocopia de cedula de la señora TANIA VANESSA TORRES con No. 38.142.672 de chaparral Tolima, como apoderada de ECOPETROL S.A. Mediante radicado 2025-E 4557 del 21 de febrero de 2025, ECOPETROL S.A., presenta copia de poder y de la cedula del apoderado legal, el señor Carlos Andres Vidal Zamora, identificada con cedula de ciudadanía No. 880.239796 expedida en Bogotá D.C.
Documentos técnicos	
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 radicado 2024-E 37958 del 27 de diciembre de 2024 y 2025-E 14433 del 05 de junio de 2025, ECOPETROL S.A. presenta la documentación técnica en medio físico y magnético.
Planos indicando: - Ubicación de la obra sobre la cuenca hidrográfica y la fuente hídrica a intervenir - Topobatemetría a detalle del tramo y llanura de inundación del cauce a intervenir - Detalle hidráulico con dimensiones de la obra y su implantación con vista en planta, transversal y longitudinal	Mediante radicado 2024-E 37958 del 27 de diciembre de 2024 y 2025-E 14433 del 05 de junio de 2025, 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

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.	
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. • Otros soportes digitales editables que permita la evaluación integral.	Mediante radicado 2024-E 37958 del 27 de diciembre de 2024 y 2025-E 14433 del 05 de junio de 2025, ECOPETROL S.A. presenta la documentación técnica en medio físico y magnético.
Informe de Topobatismetría, con sus respectivos anexos que incluya el levantamiento (*.dwg) con la superficie sin explotar (Civil 3D)	Mediante radicado 2024-E 37958 del 27 de diciembre de 2024 y 2025-E 14433 del 05 de junio de 2025, ECOPETROL S.A. presenta la

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

	documentación técnica en medio físico y magnético.
Informe de diseño estructural, con sus respectivos anexos y memoria de cálculo.	Mediante radicado 2024-E 37958 del 27 de diciembre de 2024 y 2025-E 14433 del 05 de junio de 2025, 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 2024-E 37958 del 27 de diciembre de 2024 y 2025-E 14433 del 05 de junio de 2025, 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 2024-E 37958 del 27 de diciembre de 2024 y 2025-E 14433 del 05 de junio de 2025, 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 4557 del 21 de febrero de 2025, ECOPETROL S.A. presenta certificado del 12 de febrero de 2025, emitido por el Secretario de Planeación de Aipe.

→ OBSERVACIÓN SOBRE EL TERRENO Y UBICACIÓN

El día 24 de abril del 2025, 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 de E863553 - N833760 de la zona rural en el municipio de Aipe 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", el cual actúa como afluente de la quebrada El Tigre. No obstante, durante la visita técnica realizada al sitio, se evidenció que dicho cuerpo hídrico presentaba poca afluencia de caudal al momento de la inspección.

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

La tubería de los cruces, que en el caso de Dina T y Palogrande no superan los 45 m, conforman una lingada de tres tubos de 12 m c/u, la cual puede prepararse sobre la berma de la zona adecuada como parte del derecho de vía.

La preparación de la lingada consiste en la unión de tramos de tubería (tendido, doblado, alineación, soldadura, pruebas radiográficas, etc.), con longitud definida que depende de las condiciones naturales del terreno y de los equipos disponibles para el posterior levantamiento y disposición de las tuberías sobre las estructuras metálicas.

Prueba hidrostática

La prueba hidrostática tiene por objeto verificar que no existan fugas en la tubería, de tal forma que se pueda garantizar que ésta soportará las presiones de operación a las que va a permanecer sometida durante su vida útil. La prueba se realiza previo a la instalación de la tubería en el cruce y, posterior a su instalación y empalme con los tramos de línea regular para integrar el cruce a la línea de flujo general. La prueba debe realizarse con agua que será obtenida de las fuentes con los permisos requeridos para su captación.

Instalación de la tubería en el cruce

La lingada de la tubería de cada cruce puede instalarse en la estructura por medio de levantamiento mecánico de la lingada utilizando varios equipos de cargue que levanten la tubería para instalarla a la altura requerida sobre la estructura metálica (este procedimiento dependerá de la longitud de la tubería y del peso de esta). También se puede instalar mediante procedimientos normales de instalación de los cruces aéreos, utilizando cables guía o los cables principales debidamente instalados para sobre estos desplazar la tubería en el ancho del cruce.

Es posible que pueda instalarse la tubería en cruces de corta longitud mediante el "halado", desde uno de los costados del cruce, previa alineación de la tubería sobre el eje de la estructura e instalando algunos elementos provisionales (rodillos) sobre los cuales pueda desplazarse la tubería sin que se generen afectaciones del recubrimiento externo del tubo.

El contratista de construcción de la obra en su momento debe elaborar el procedimiento constructivo de cada uno de los cruces, considerando todos los pasos de manejo e instalación de cada una de las tuberías y el manejo de tránsito en los sectores que sea necesario intervenir parte de la vía para la instalación. Dicho procedimiento debe ser avalado por ECOPETROL durante la fase inicial del proyecto.

Obras de geotecnia y reconformación final

Las obras de geotecnia requeridas en este tipo de cruces son mínimas ya que durante la construcción no se intervendrá directamente el cauce activo de la corriente; de tal manera que las condiciones iniciales del cauce se conservarán.

En los sectores donde sea necesario construir estructuras de paso preliminar y se afecte de alguna manera el cauce de la corriente, se plantean obras de geotecnia definitiva, básicamente relacionadas con la protección del lecho y con el planteamiento de obras de drenaje en las laderas de acceso al cauce.

Reconformación del corredor

Se refiere a la recuperación de la franja intervenida del corredor utilizado durante la construcción e instalación de cada uno de los cruces, referente al retorno de los materiales de excavación a la franja del corredor nuevo, a la recuperación de las obras de geotecnia preliminar y a la construcción de obras de geotecnia definitiva proyectadas.

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

OCUPACIÓN DE CAUCE POR RONDAS HÍDRICAS

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

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

Estructura definida cruce menor D12:

Las líneas de flujo cruzarán el cauce en el punto D12 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 la tubería de producción, anulares, prueba y de inyección de agua 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 D12. Para mayor detalle de la obra a implementar véase el plano "DNC-03100-CIV-PL-000001_ANEXO 6_CRUCE D12" en el Anexo 6.

Figura. Planta de localización cruce D12

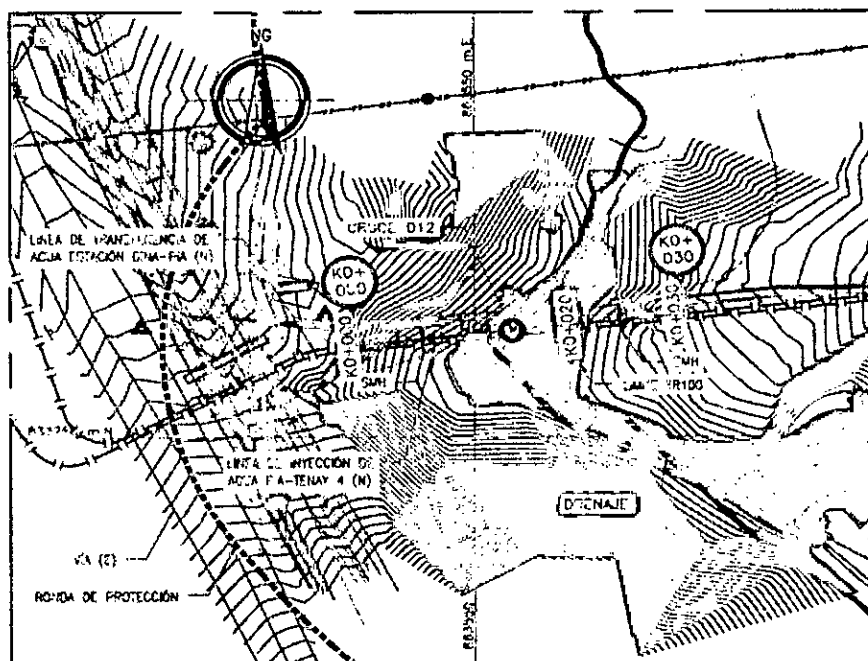
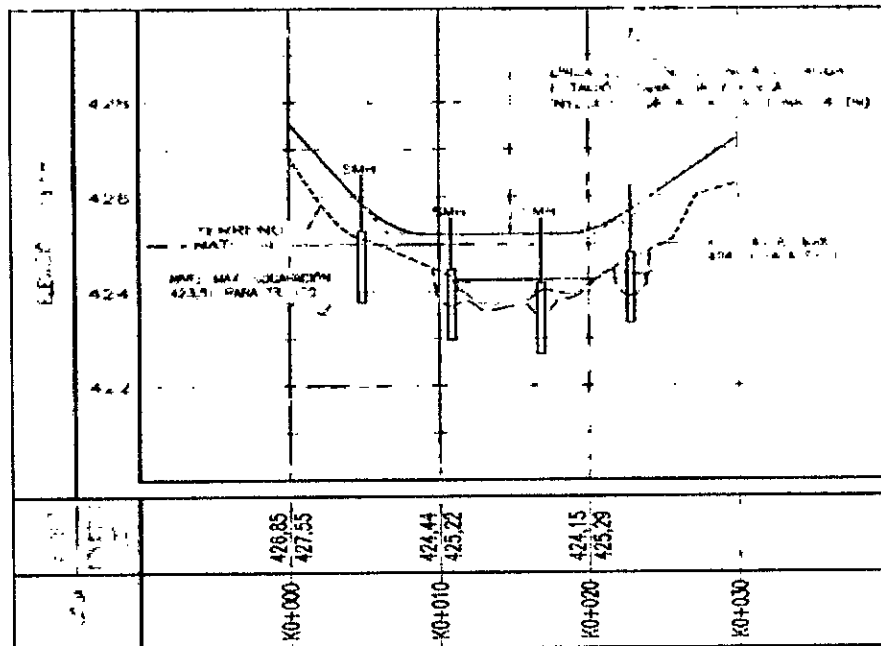


Figura. Perfil cruce D12

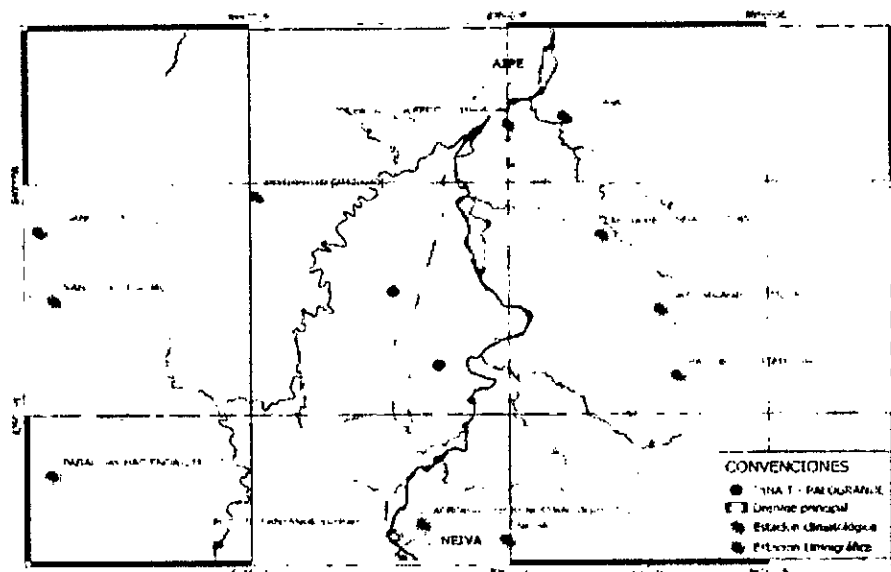
	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO		Código: F-CAM-110
			Versión: 9
			Fecha: 05 Jul 18



5. ESTUDIO DE HIDROLOGIA

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

Figura 9. Localización estaciones hidrometeorológicas



Fuente: Adaptada información del IDEAM

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

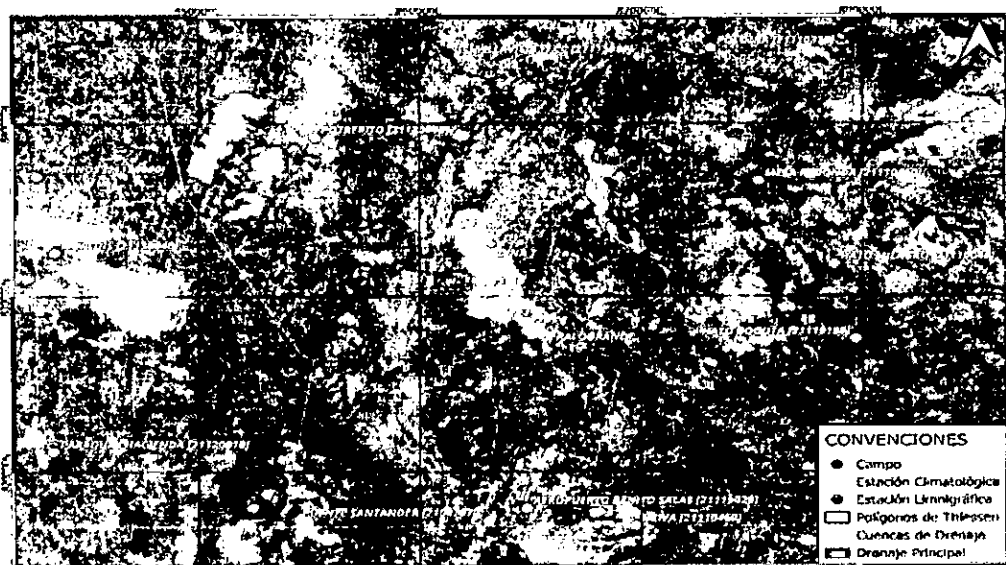
Tabla. Estaciones hidrometereológicas

Código	Nombre	Tipo	Depto.	Municipio	Latitud N	Longitud O	Altitud m.s.n.m	Año Inicio
21097070	PUEBLO SANTANDER	LG	Huila	Neiva	2,94	-75,31	431	1960
21120040	POTRERITO	PM	Huila	Alpe	3,14	-75,36	850	1989
21115020	AEROPUERTO BENITO SALAS	SS	Huila	Neiva	2,95	-75,29	439	1930
21115080	VILLAVIEJA FFCC	CO	Huila	Villavieja	3,18	-75,25	430	1964
21110160	MESA REDONDA	PM	Huila	Tello	3,12	-75,20	500	1969
21110040	HATO MILAGRO	PM	Huila	Tello	3,07	-75,17	548	1971
21110180	HATO BOGOTA	PM	Huila	Tello	3,04	-75,16	591	1969
21110460	NEIVA	PM	Huila	Neiva	2,94	-75,25	516	2010
21120010	PARAGUAY HACIENDA	PM	Huila	Palermo	2,98	-75,49	1300	1986
21130040	SAN LUIS	PM	Huila	Neiva	3,08	-75,48	1140	1971
21130080	ORGANOS	PM	Huila	Neiva	3,12	-75,49	800	1973
21110330	POLONIA	PM	Huila	Villavieja	3,19	-75,22	429	1965

Fuente: Adaptada información del IDEAM.

Para determinar el área de influencia de cada una de las estaciones consultadas, se utilizó el método de polígonos de Thiessen. Con base en este análisis se puede evidenciar que la estación que tiene mayor influencia en la zona de estudio es la estación Potrerito (Código IDEAM: 21120040).

Figura 10. Polígonos de Thiessen



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.

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

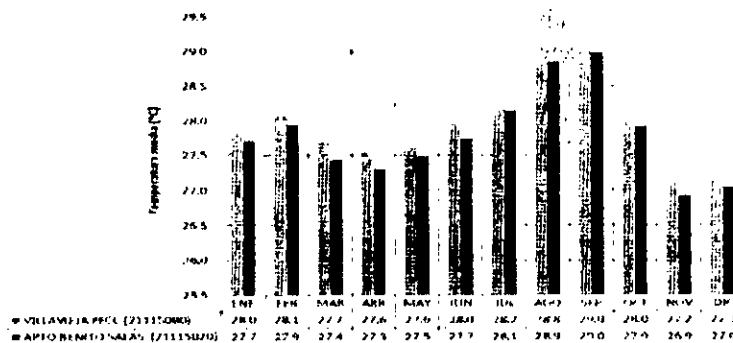
CLIMA

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, 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 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.

Figura 11. Temperatura media

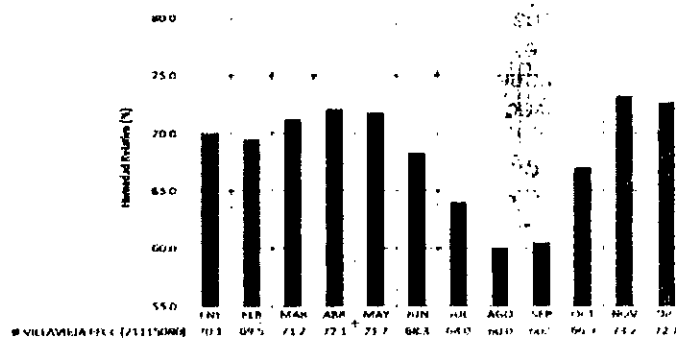


Fuente: Wood, 2022.

HUMEDAD RELATIVA

Los registros de humedad relativa muestran las mayores humedades en los meses de marzo a mayo, con valores entre 71,2% y 72,1%, y de noviembre a diciembre, con valores de 73,2% a 72,7%. De esta manera, se observa un comportamiento bimodal. Los registros de humedad relativa indican que los valores promedio históricos alcanzados varían entre 60% y 73.2%.

Figura 12. Humedad relativa

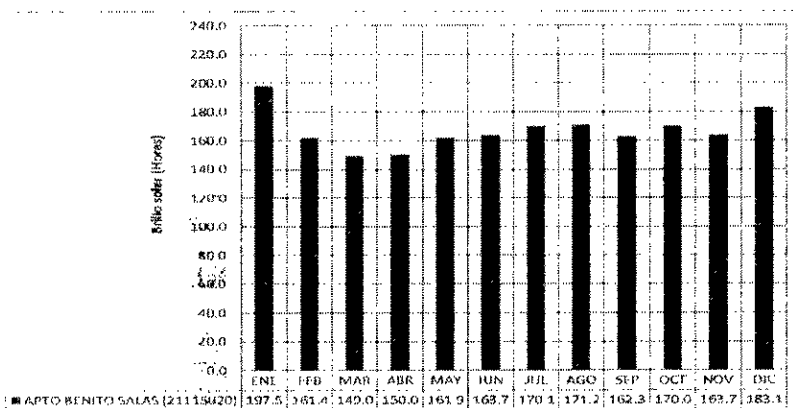


Fuente: Wood, 2022.

Brillo solar

El brillo solar se mide por las horas en las que se observa el sol en un sitio determinado, y se registra automáticamente en las estaciones climatológicas. En la figura se muestran valores típicos de la variación del brillo solar medio mensual multianual, donde se evidencia que los meses de enero, agosto y diciembre presentan el mayor número de horas. El rango de variación del brillo solar medido en la estación se encuentra entre 149 y 197,5 horas mensuales promedio.

Figura 13. Brillo solar

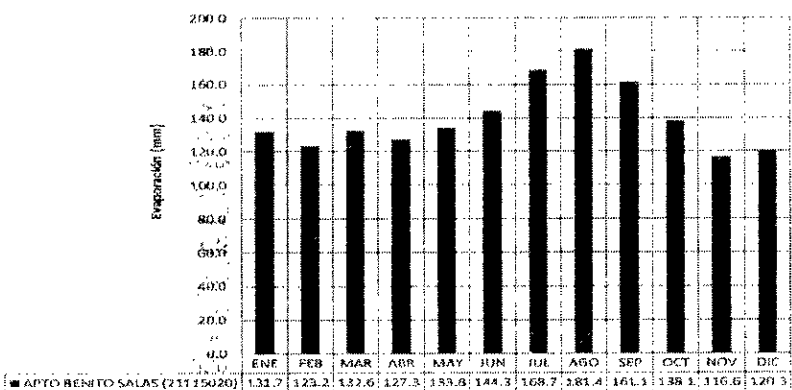


Fuente: Wood, 2022.

Evaporación

En la Figura se puede inferir que la evaporación promedio mensual es del orden de 139,9 mm. Los periodos con mayor evaporación promedio en la zona coinciden con los periodos secos de la zona de estudio, son los meses de julio y agosto con valores de 168,7 mm y 181,4 mm, respectivamente. El rango de variación de la evaporación media en la estación Aeropuerto Benito Salas se encuentra entre 116,6 y 181,4 mm.

Figura 14. Evaporación



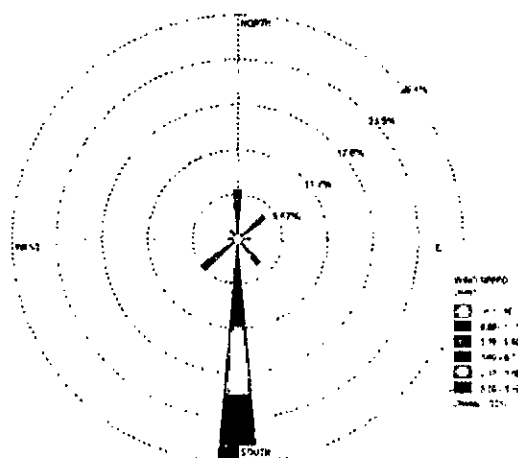
Fuente: Wood, 2022

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

VIENTOS

Como se presenta en la Figura, la tendencia predominante del viento en la zona se presenta en dirección sur (S) hacia el norte (N).

Figura 15. Rosa de los vientos- Estación Aeropuerto Benito Salas



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

Luego de realizar el llenado de datos faltantes, se procede a realizar un análisis de homogeneidad y consistencia, el cual se evalúa mediante las pruebas estadísticas de t-student y distribución F. Para esto, se requiere dividir la totalidad de la muestra de datos en dos subperiodos de longitudes similares y, posteriormente, determinar los parámetros estadísticos de promedio y varianza en ambos subperiodos. En la prueba de homogeneidad, se evalúa si la muestra es homogénea en promedio y luego si es homogénea en varianza, como se presenta a continuación.

- Homogeneidad en promedio:

$$t = \left| \frac{\bar{X}_1 + \bar{X}_2}{\sigma \sqrt{(m_1 + m_2)/(m_1 \cdot m_2)}} \right|$$

Donde:

t : Parámetro que determina la homogeneidad en promedio de la muestra.

$\bar{X}_1$ y $\bar{X}_2$: Promedio de los subperiodos 1 y 2, respectivamente.

m_1 y m_2 : Tamaño de las muestras 1 y 2, respectivamente.

Si $t > 1.65$, se tiene que, para un nivel de confianza del 95%, la muestra es no homogénea en promedio.

- Homogeneidad en varianza

$$T = \frac{\sigma_1^2(m_1/(m_1 - 1))}{\sigma_2^2(m_2/(m_2 - 1))}$$

Donde:

T : Parámetro que determina la homogeneidad en varianza de la muestra.

σ_1^2 y σ_2^2 : Varianza de los subperiodos 1 y 2, respectivamente.

Si T es mayor a un coeficiente C , que depende de la cantidad de registros en cada subperiodo, se afirma que la muestra es no homogénea en varianza.

Tabla. Análisis de homogeneidad y consistencia estación Potrerito

Subperiodo	% Datos	# Datos	Promedio	Varianza	Desviación	T	t	C	Revisión de homogeneidad
1	20%	7	147,0	17017,6	130,5	1,0	0,0	3,3	Homogénea en varianza
	80,0%	27	150,7	19654,7	140,2	3	7	9	Homogénea en promedio
2	40%	14	148,4	15316,3	123,8	1,0	0,0	2,3	Homogénea en varianza
	60,0%	20	144,6	14702,8	121,3	7	9	9	Homogénea en promedio
3	60%	21	145,2	15133,2	123,0	1,1	0,1	2,2	Homogénea en varianza
	40,0%	13	150,1	16088,2	126,8	0	1	3	Homogénea en promedio
4	80%	28	149,8	19503,2	139,7	1,0	0,0	2,4	Homogénea en varianza
	20,0%	6	150,7	18078,1	134,5	7	1	5	Homogénea en promedio

Tabla. Análisis de homogeneidad y consistencia estación Aeropuerto Benito Salas

Subperiodo	% Datos	# Datos	Promedio	Varianza	desviación	T	t	C	Revisión de homogeneidad
1	20%	11	109,8	7363,3	85,8	1,2	0,1	2,5	Homogénea en varianza
	80,0%	40	113,1	9492,1	97,4	0	1	3	Homogénea en promedio
2	40%	21	112,3	8234,3	90,7				Homogénea en varianza

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

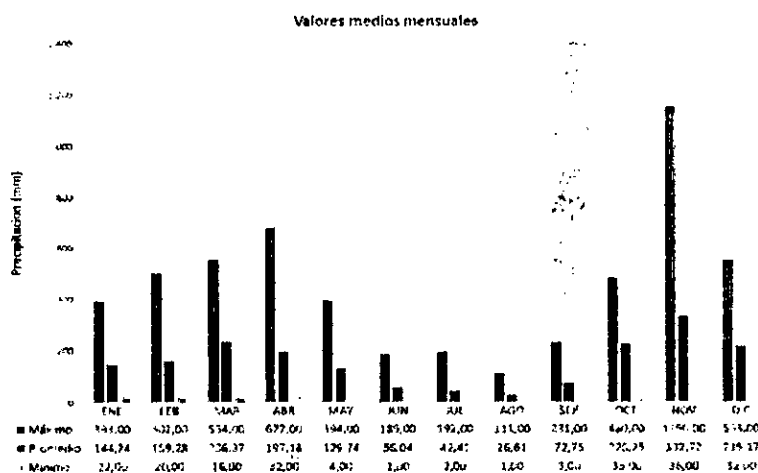
	60,0%	30	112,5	9180,4	95,8	1,1 0	0,0 1	2,0 1	Homogénea en promedio
3	60%	31	112,3	9113,0	95,5	1,1 0	0,0 0	1,9 3	Homogénea en varianza
	40,0%	20	112,2	8169,3	90,4				Homogénea en promedio
4	80%	41	113,6	9610,5	98,0	1,1 8	0,0 5	2,1 6	Homogénea en varianza
	20,0%	10	111,7	7489,2	86,5				Homogénea en promedio

Luego de confirmar su homogeneidad y consistencia, se procede a procesar la información para obtener el comportamiento de la precipitación media, el análisis estadístico de la precipitación máxima en 24 horas y las curvas IDF.

PRECIPITACIÓN

En la Figura , se presentan las precipitaciones mínimas, medias y máximas promedios mensuales multianuales para las estaciones aledañas a la zona de estudio. En ambas estaciones se identifica un régimen de precipitaciones bimodal, con picos de lluvia en los meses de febrero a abril y octubre a diciembre, y un periodo seco de junio a septiembre. El valor promedio de precipitación total anual de la estación Potrerito es de **1838,77 mm** y de la estación Aeropuerto Benito Salas es de **1341,67 mm**.

Figura 16. Precipitación media, mínima y máxima mensual para la estación Potrerito

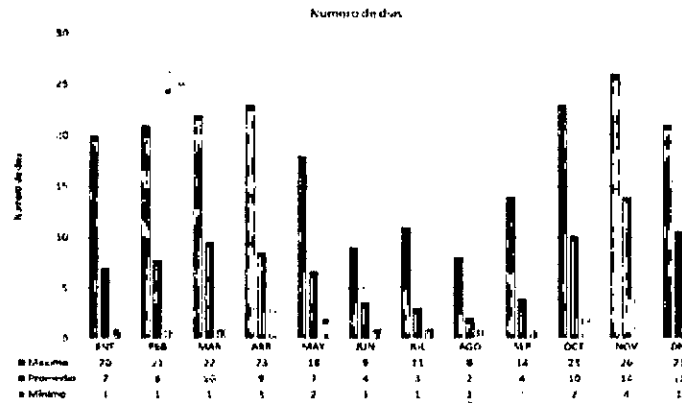


Números de días con lluvia

En la Figura 1 se presenta el promedio multianual del número de días con precipitación para las dos estaciones de estudio, de las cuales se puede evidenciar que los meses con mayor número de días de lluvia corresponden a los periodos de marzo a abril, y octubre a diciembre, con entre 9 y 14 días para la estación Potrerito y de 15 a 18 días para la estación Aeropuerto Benito Salas.

En general, para el resto del año se presentan valores promedio entre 5 y 11 días con lluvia para las estaciones en mencionadas.

Figura 117. Número de días con lluvia para la estación Potrerito



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.

En las siguientes figuras se muestra la delimitación de cuencas para las ocupaciones por ronda. Sin embargo, se debe aclarar que no todas las ocupaciones por ronda tienen asociada una cuenca, esto se debe a que algunas se localizan sobre una divisoria de aguas, como es el caso de la ronda 3 en Dina T y la ronda 1A en Palogrande, por lo tanto, para estas franjas no es posible la estimación de los parámetros morfométricos y caudales (*Delimitación cuenca cruce D12*):

Figura 18. Delimitación cuenca cruce D12



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

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

Coefficiente 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:

K_c: 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.

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.

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

Tabla. 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 la determinación se usaron 10 metodología distintas, las cuales se describen a continuación.

- Kirpich

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

Donde:

Tc: 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:

Tc: Tiempo de concentración, horas

L: Longitud del cauce principal, km

S: Pendiente media del cauce principal, m/m

- Bransby-Williams

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

$$T_c = 0,605 \left(\frac{L}{A^{0,1} (100 S)^{0,2}} \right)$$

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

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

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

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

$$T_c = \frac{4 A^{0.5} L^{0.5}}{H^{0.5}}$$

Donde:

Tc: 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:

Tc: 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:

Tc: 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.

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 CALCULO" del Anexo 2, 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
D1	0,007	0,10	5,01	1,04	CLASE I	0,70	Ensanchada	15,81	Alta	3,68	15,00
D6	0,071	0,41	5,42	1,59	CLASE III	0,43	Ni Alargada ni ensanchada	5,72	Alta	10,26	15,00
D7	4,021	3,51	6,01	1,68	CLASE III	0,33	Ligeramente alargada	8,61	Alta	63,04	63,04
D12	0,047	0,20	6,90	1,47	CLASE II	1,14	Muy ensanchada	15,32	Alta	5,88	15,00

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

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
D13	8,064	6,94	6,41	1,86	CLASE III	0,17	Muy alargada	6,76	Alta	111,75	111,75
P1	0,176	0,75	7,46	1,49	CLASE II	0,31	Ligeramente alargada	4,52	Alta	14,93	15,00
P3	0,188	0,78	7,59	1,57	CLASE III	0,31	Ligeramente alargada	4,14	Alta	15,25	15,25
P4	2,878	3,09	7,83	1,88	CLASE III	0,30	Ligeramente alargada	2,85	Moderada	56,50	56,50
P17	0,046	0,34	10,10	1,13	CLASE I	0,41	Ni Alargada ni ensanchada	16,68	Alta	7,47	15,00
P18	0,057	0,25	12,31	1,31	CLASE II	0,90	Muy ensanchada	10,72	Alta	5,83	15,00
P22	0,007	0,09	5,41	1,04	CLASE I	0,82	Muy ensanchada	13,20	Alta	3,40	15,00

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

Tabla. Parámetros morfométricos de las cuencas de ocupación por ronda hídrica

CUENCA	Área (km ²)	Long cauce (km)	Pendiente media (%)	Coeficiente de compacidad, Kc		Factor de forma de Horton, F		Densidad de drenaje, Dd		Tiempo de concentración Tc	
										Calculado	Adoptado
2	0,010	0,09	6,98	0,79	CLASE I	1,35	Rodeando el desagüe	8,54	Alta	3,06	15,00
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	0,010	0,17	5,23	1,18	CLASE I	0,34	Ligeramente alargada	18,84	Alta	5,38	15,00
1A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ESTIMACIÓN DE CAUDALES MÁXIMOS

Para las cuencas de estudio no se encontró información hidrométrica; por lo tanto, se utilizaron modelos de lluvia-escurrimiento 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 de lluvia, mm/h

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

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).

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 (km ²)	Intensidades (mm/h)					
			TR 2	TR 5	TR 10	TR 25	TR 50	TR 100
D1	0,30	0,007	134,44	160,00	182,52	217,23	247,81	282,69
D6	0,30	0,071	134,44	160,00	182,52	217,23	247,81	282,69
D12	0,30	0,047	134,44	160,00	182,52	217,23	247,81	282,69
P1	0,36	0,176	106,89	126,56	139,78	155,86	168,35	180,51
P3	0,36	0,188	106,35	125,99	139,19	155,24	167,69	179,83
P17	0,36	0,046	106,89	126,56	139,78	155,86	168,35	180,51
P18	0,36	0,057	106,89	126,56	139,78	155,86	168,35	180,51

	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
P22	0,36	0,007	106,89	126,56	139,78	155,86	168,35	180,51

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presentan los valores de los parámetros establecidos para cada una de las cuencas de drenaje de las ocupaciones de cauce por ronda hídrica que cuentan con un área menor a 2,50 km².

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

Cuenca	C	Área (km ²)	Intensidades (mm/h)					
			TR 2	TR 5	TR 10	TR 25	TR 50	TR 100
2	0,30	0,010	134,44	160,00	182,52	217,23	247,81	282,69
3	-	-	-	-	-	-	-	-
11	0,30	0,010	134,44	160,00	182,52	217,23	247,81	282,69
1A	-	-	-	-	-	-	-	-

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 CALCULO" del Anexo 2, se encuentra el archivo "Curvas IDF (Resumen) y Caudales", en el cual se muestra el soporte del cálculo de estos.

Tabla 1. Caudales para cuencas de ocupación de cauce por cruce menores a 2,50 km²

Cuenca	Caudal (m ³ /s)					
	TR 2	TR 5	TR 10	TR 25	TR 50	TR 100
D1	0,08	0,09	0,11	0,13	0,14	0,17
D6	0,80	0,95	1,08	1,29	1,47	1,67
D12	0,53	0,63	0,72	0,85	0,97	1,11
P1	1,88	2,23	2,46	2,75	2,97	3,18
P3	2,00	2,37	2,62	2,92	3,16	3,38
P17	0,49	0,58	0,64	0,72	0,78	0,83
P18	0,61	0,72	0,80	0,89	0,96	1,03
P22	0,07	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestran los caudales estimados para diferentes periodos de retorno para las cuencas de ocupación por ronda hídrica con un área menor a 2,5 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 por ronda hídrica menores a 2,50 km²

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

Cuenca	Caudal (m ³ /s)					
	TR 2	TR 5	TR 10	TR 25	TR 50	TR 100
2	0,11	0,13	0,15	0,18	0,21	0,24
3	-	-	-	-	-	-
11	0,11	0,13	0,15	0,18	0,21	0,24
1A	-	-	-	-	-	-

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 para el 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)
D7	37,82
D13	67,05
P4	33,90

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 realizada en el documento "DNC-03000-CIV-IF-000001", el cual se muestra en la carpeta "05 INF GEOTÉCNICO" del Anexo 2.

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

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

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.

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 encuentra el Shape "IntersCuencCobertHuila".

6. ESTUDIO DE HIDRÁULICA Y SOCAVACIÓN

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

ESTUDIO HIDRÁULICO

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

Parámetros del modelo HEC-RAS

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

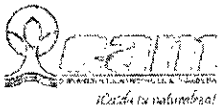
Coeficiente de rugosidad

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

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

- 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-2", ubicado en la carpeta "HEC_RAS" del Anexo 3 se observa el soporte del cálculo de estos coeficientes para cada cauce.

Tabla. Coeficiente de rugosidad de Manning

Cruce	Cauce	"n" Manning	Justificación
D1	Fondo	0.038	Cauce con lecho compuesto principalmente de arenas y gravas, baja sinuosidad, sin la presencia de obstáculos.
	Banca	0.049	Corredor forestal con vegetación media, árboles y arbustos en condición semi densa.
D6	Fondo	0.034	Cauce con lecho compuesto principalmente de arena y gravas finas, baja sinuosidad, sin la presencia de obstáculos.
	Banca	0.049	Corredor forestal con vegetación media, árboles y arbustos en condición semi densa.
D7	Fondo	0.034	Cauce con lecho compuesto principalmente de arena y gravas finas, baja sinuosidad, sin la presencia de obstáculos.
	Banca	0.049	Corredor forestal con vegetación media, árboles y arbustos en condición semi densa.
D12	Fondo	0.034	Cauce con lecho compuesto principalmente de arena y gravas finas, baja sinuosidad, sin la presencia de obstáculos.
	Banca	0.049	Corredor forestal con vegetación media, árboles y arbustos en condición semi densa.
D13	Fondo	0.038	Cauce con lecho compuesto principalmente de arenas y gravas, baja sinuosidad, sin la presencia de obstáculos.
	Banca	0.053	Corredor forestal con vegetación media, árboles y arbustos en condición semi densa.
P1	Fondo	0.038	Cauce con lecho compuesto principalmente de arenas y gravas, baja sinuosidad, sin la presencia de obstáculos.
	Banca	0.053	Corredor forestal con vegetación media, árboles y arbustos en condición semi densa.
P3	Fondo	0.038	Cauce con lecho compuesto principalmente de gravas, baja sinuosidad, sin la presencia de obstáculos.
	Banca	0.053	Corredor forestal con vegetación media, árboles y arbustos en condición semi densa.
P4	Fondo	0.038	Cauce con lecho compuesto principalmente de gravas, baja sinuosidad, sin la presencia de obstáculos.
	Banca	0.053	Corredor forestal con vegetación media, árboles y arbustos en condición semi densa.
P17	Fondo	0.038	Cauce con lecho compuesto principalmente de gravas, baja sinuosidad, sin la presencia de obstáculos.
	Banca	0.053	Corredor forestal con vegetación media, árboles y arbustos en condición semi densa.
P18	Fondo	0.038	Cauce con lecho compuesto principalmente de gravas, baja sinuosidad, sin la presencia de obstáculos.
	Banca	0.053	Corredor forestal con vegetación media, árboles y arbustos en condición semi densa.
P22	Fondo	0.038	Cauce con lecho compuesto principalmente de gravas, baja sinuosidad, sin la presencia de obstáculos.
	Banca	0.053	Corredor forestal con vegetación media, árboles y arbustos en condición semi densa.

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

Condiciones de frontera

Las condiciones de frontera de los modelos se definieron igual que la pendiente media del tramo del cauce estudiado, obtenida del análisis morfométrico de las cuencas, la cual se puede observar en las tablas.

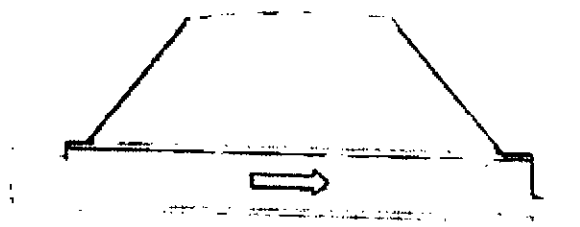
Alcantarillas

El diagnóstico hidráulico de las alcantarillas consiste en determinar el nivel de agua en la entrada (H_w), 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 en 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 22. Perfil típico de alcantarilla con control a la entrada



Fuente: (Federal Highway Administration, 2022)

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 debajo de la estructura. En caso de excederse, se proyectará protección del canal aguas debajo 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

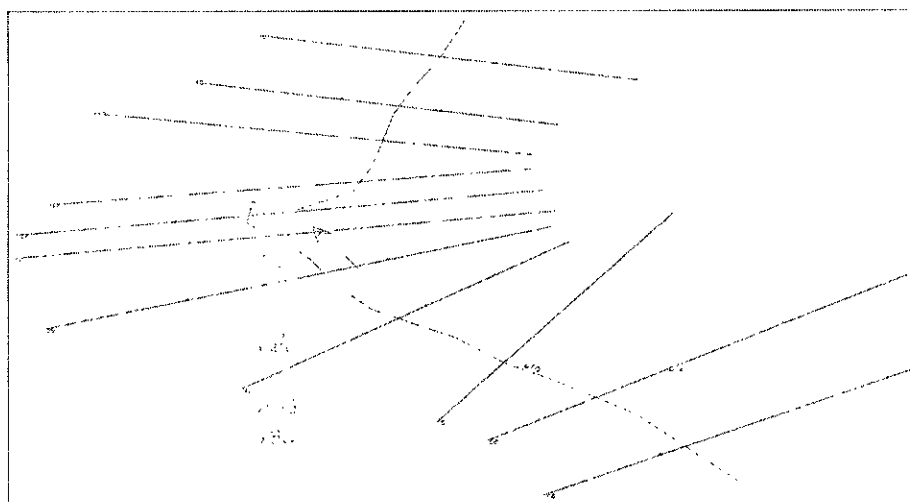
	RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO	Código: F-CAM-110
		Versión: 9
		Fecha: 05 Jul 18

cauce, y las secciones transversales a este. Luego, se incluyeron los parámetros respectivos para la calibración del modelo, así como los caudales de diseño obtenidos para cada cruce. Por último, se corrió cada uno de los modelos hidráulicos y se analizaron los resultados. A continuación, se presenta la información discriminada de los modelos desarrollados y los resultados obtenidos para cada cruce.

CRUCE D12

En la siguiente Figura se observa la geometría modelada en HEC-RAS del cauce existente en el punto del Cruce D12, en sus condiciones actuales.

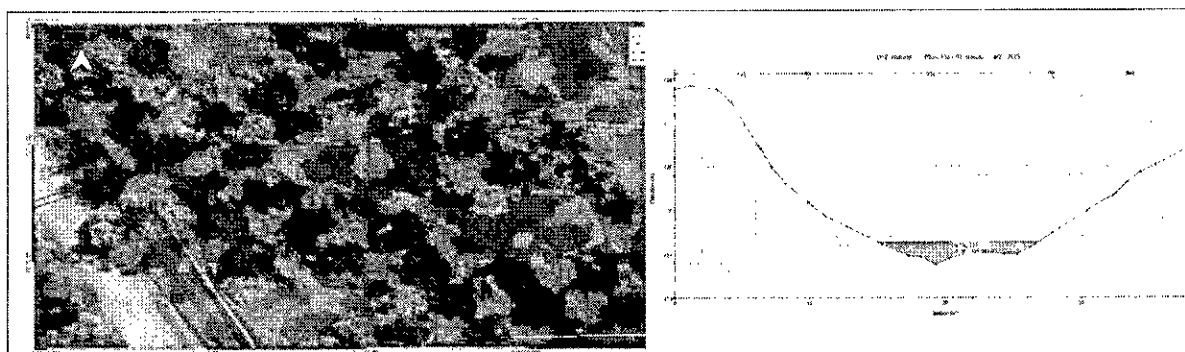
Figura 23. Geometría cargada en HEC-RAS del cauce en el punto del Cruce D12, condiciones existentes



En la

Figura se presentan los resultados en el cruce para un periodo de retorno de 100 años. De la modelación hidráulica se observa que el nivel máximo a nivel del cruce (sección 30) alcanza la cota máxima de 424,25 m.s.n.m., la velocidad promedio en la sección es de 0,38 m/s y la profundidad máxima es de 0,48 m.

Figura 24. Resultados Cruce D12, condiciones existentes

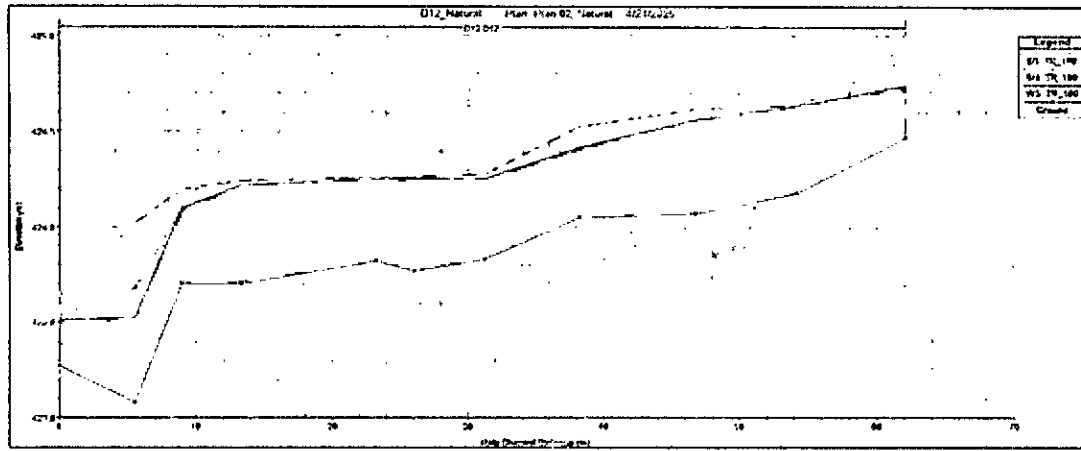


Mancha de inundación

Sección hidráulica (30) para $T_{R,100}$
Cota máxima 424.25 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, se presentan variaciones en el régimen de flujo debido a los cambios fuertes de pendiente.

Figura 25. Perfil longitudinal del flujo para el periodo de retorno de 100 años – Cruce D12, condiciones existentes



Para este cruce, la infraestructura propuesta para la soportera de las líneas de flujo debe ubicarse dentro de la mancha de inundación obtenida, por lo cual, con el fin de validar la variación de las condiciones existentes del cauce, se realizará un modelo hidráulico con la implantación de esta. A continuación, se puede observar la geometría modelada en HEC-RAS del cauce existente y de la infraestructura del Cruce D12.

Figura 26. Geometría cargada en HEC-RAS del cauce con la infraestructura del Cruce D12

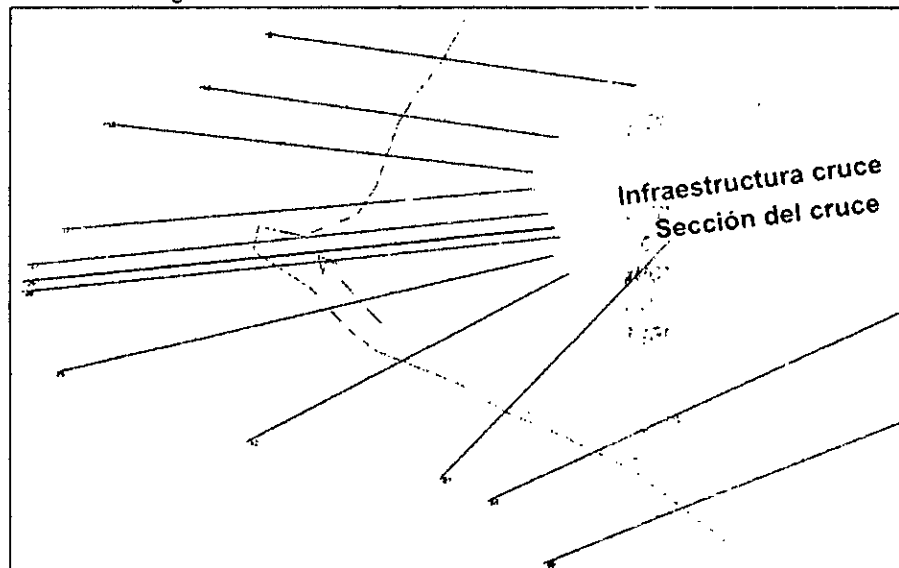


Tabla. Resumen de resultados – Cruce D12

Secc.	TR	Caudal	Cota lecho	Condiciones existentes				Con infraestructura cruce		Variación lámina de agua	Cumplimiento RES.
				Cota lámina de agua	Velocidad	No. de Froude	Régimen de flujo	Cota lámina de agua	Velocidad		
		m³/s	msnm	msnm	m/s	-	-	msnm	m/s	m	
66	2	0,53	424,47	424,69	1,37	1,58	Supercrítico	424,69	1,37	0,00	CUMPLE
	5	0,63	424,47	424,70	1,42	1,60	Supercrítico	424,70	1,42	0,00	CUMPLE
	10	0,72	424,47	424,71	1,46	1,61	Supercrítico	424,71	1,46	0,00	CUMPLE
	25	0,85	424,47	424,72	1,52	1,63	Supercrítico	424,72	1,52	0,00	CUMPLE
	50	0,97	424,47	424,73	1,56	1,64	Supercrítico	424,73	1,56	0,00	CUMPLE
	100	1,11	424,47	424,74	1,61	1,65	Supercrítico	424,74	1,61	0,00	CUMPLE
58	2	0,53	424,18	424,50	0,33	0,32	Subcrítico	424,50	0,33	0,00	CUMPLE
	5	0,63	424,18	424,52	0,32	0,28	Subcrítico	424,52	0,32	0,00	CUMPLE
	10	0,72	424,18	424,55	0,31	0,26	Subcrítico	424,55	0,31	0,00	CUMPLE
	25	0,85	424,18	424,58	0,31	0,23	Subcrítico	424,58	0,31	0,00	CUMPLE
	50	0,97	424,18	424,60	0,31	0,22	Subcrítico	424,60	0,31	0,00	CUMPLE
	100	1,11	424,18	424,63	0,31	0,21	Subcrítico	424,63	0,31	0,00	CUMPLE
51	2	0,53	424,07	424,44	0,79	0,52	Subcrítico	424,44	0,80	0,00	CUMPLE
	5	0,63	424,07	424,47	0,85	0,54	Subcrítico	424,47	0,85	0,00	CUMPLE
	10	0,72	424,07	424,49	0,90	0,55	Subcrítico	424,49	0,90	0,00	CUMPLE
	25	0,85	424,07	424,52	0,97	0,57	Subcrítico	424,52	0,97	0,00	CUMPLE
	50	0,97	424,07	424,54	1,03	0,59	Subcrítico	424,54	1,02	0,00	CUMPLE
	100	1,11	424,07	424,56	1,09	0,60	Subcrítico	424,56	1,09	0,00	CUMPLE
42	2	0,53	424,05	424,31	1,26	1,01	Crítico	424,31	1,26	0,00	CUMPLE
	5	0,63	424,05	424,33	1,31	1,01	Crítico	424,33	1,30	0,00	CUMPLE
	10	0,72	424,05	424,35	1,34	1,01	Crítico	424,35	1,34	0,00	CUMPLE
	25	0,85	424,05	424,37	1,39	1,01	Crítico	424,37	1,38	0,00	CUMPLE
	50	0,97	424,05	424,40	1,41	1,00	Crítico	424,39	1,42	0,01	CUMPLE
	100	1,11	424,05	424,42	1,46	1,01	Crítico	424,42	1,46	0,00	CUMPLE
35	2	0,53	423,83	424,12	1,09	1,19	Supercrítico	424,12	1,09	0,00	CUMPLE
	5	0,63	423,83	424,13	1,23	1,33	Supercrítico	424,13	1,23	0,00	CUMPLE
	10	0,72	423,83	424,13	1,32	1,41	Supercrítico	424,13	1,32	0,00	CUMPLE
	25	0,85	423,83	424,14	1,43	1,50	Supercrítico	424,14	1,43	0,00	CUMPLE
	50	0,97	423,83	424,23	0,72	0,63	Subcrítico	424,23	0,72	0,00	CUMPLE
	100	1,11	423,83	424,25	0,70	0,57	Subcrítico	424,26	0,69	0,01	CUMPLE
30	2	0,53	423,77	424,14	0,32	0,25	Subcrítico	424,14	0,32	0,00	CUMPLE
	5	0,63	423,77	424,17	0,33	0,25	Subcrítico	424,17	0,33	0,00	CUMPLE
	10	0,72	423,77	424,19	0,34	0,25	Subcrítico	424,19	0,34	0,00	CUMPLE
	25	0,85	423,77	424,21	0,36	0,25	Subcrítico	424,21	0,36	0,00	CUMPLE
	50	0,97	423,77	424,23	0,37	0,25	Subcrítico	424,23	0,37	0,00	CUMPLE
	100	1,11	423,77	424,25	0,38	0,25	Subcrítico	424,26	0,38	0,01	CUMPLE



RESOLUCION LICENCIA Y/O PERMISO

Código: F-CAM-110

Versión: 9

Fecha: 05 Jul 18

Secc.	TR	Caudal	Cota lecho	Condiciones existentes				Con infraestructura cruce		Variación lámina de agua	Cumplimiento RES.
				Cota lámina de agua	Velocidad	No. de Froude	Régimen de flujo	Cota lámina de agua	Velocidad		
		m ³ /s	msnm	msnm	m/s	-	-	msnm	m/s	m	
								Infraestructura cruce			
27	2	0,53	423,82	424,14	0,27	0,18	Subcrítico	424,14	0,27	0,00	CUMPLE
	5	0,63	423,82	424,17	0,29	0,19	Subcrítico	424,17	0,29	0,00	CUMPLE
	10	0,72	423,82	424,18	0,31	0,19	Subcrítico	424,18	0,31	0,00	CUMPLE
	25	0,85	423,82	424,21	0,33	0,20	Subcrítico	424,21	0,33	0,00	CUMPLE
	50	0,97	423,82	424,23	0,35	0,21	Subcrítico	424,23	0,35	0,00	CUMPLE
	100	1,11	423,82	424,25	0,37	0,22	Subcrítico	424,25	0,37	0,00	CUMPLE
17	2	0,53	423,70	424,11	0,60	0,52	Subcrítico	424,11	0,60	0,00	CUMPLE
	5	0,63	423,70	424,13	0,61	0,51	Subcrítico	424,13	0,61	0,00	CUMPLE
	10	0,72	423,70	424,15	0,62	0,50	Subcrítico	424,15	0,62	0,00	CUMPLE
	25	0,85	423,70	424,18	0,64	0,49	Subcrítico	424,18	0,64	0,00	CUMPLE
	50	0,97	423,70	424,20	0,65	0,48	Subcrítico	424,20	0,65	0,00	CUMPLE
	100	1,11	423,70	424,22	0,66	0,47	Subcrítico	424,22	0,66	0,00	CUMPLE
13	2	0,53	423,70	424,01	1,18	1,02	Crítico	424,01	1,18	0,00	CUMPLE
	5	0,63	423,70	424,03	1,21	1,01	Crítico	424,03	1,21	0,00	CUMPLE
	10	0,72	423,70	424,05	1,25	1,02	Crítico	424,05	1,25	0,00	CUMPLE
	25	0,85	423,70	424,06	1,31	1,02	Crítico	424,06	1,31	0,00	CUMPLE
	50	0,97	423,70	424,08	1,35	1,02	Crítico	424,08	1,35	0,00	CUMPLE
	100	1,11	423,70	424,10	1,40	1,02	Crítico	424,10	1,40	0,00	CUMPLE
10	2	0,53	423,08	423,39	3,06	2,48	Supercrítico	423,39	3,06	0,00	CUMPLE
	5	0,63	423,08	423,42	3,08	2,40	Supercrítico	423,42	3,08	0,00	CUMPLE
	10	0,72	423,08	423,44	3,09	2,32	Supercrítico	423,44	3,09	0,00	CUMPLE
	25	0,85	423,08	423,47	3,10	2,24	Supercrítico	423,47	3,10	0,00	CUMPLE
	50	0,97	423,08	423,49	3,12	2,18	Supercrítico	423,49	3,12	0,00	CUMPLE
	100	1,11	423,08	423,52	3,13	2,12	Supercrítico	423,52	3,13	0,00	CUMPLE
5	2	0,53	423,27	423,45	1,10	1,01	Crítico	423,45	1,10	0,00	CUMPLE
	5	0,63	423,27	423,45	1,30	1,19	Supercrítico	423,45	1,30	0,00	CUMPLE
	10	0,72	423,27	423,48	1,20	1,01	Crítico	423,48	1,20	0,00	CUMPLE
	25	0,85	423,27	423,49	1,32	1,08	Crítico	423,49	1,32	0,00	CUMPLE
	50	0,97	423,27	423,50	1,42	1,13	Supercrítico	423,50	1,42	0,00	CUMPLE
	100	1,11	423,27	423,51	1,54	1,20	Supercrítico	423,51	1,54	0,00	CUMPLE

Los resultados mostrados en la tabla anterior permiten concluir que, la proyección de la infraestructura para el cruce de las líneas de flujo no genera cambios en el comportamiento hidráulico del cauce, dado que tanto la altura de la lámina de agua y la velocidad de flujo se mantienen casi iguales.

CONCLUSIONES

- En general se presentan once (11) ocupaciones por cruce con corrientes hídricas, de las cuales tres (3) se localizan en corrientes hídricas secundarias y ocho (8) en corrientes hídricas menores. Adicionalmente, se cuenta con la ocupación por ronda hídrica en cuatro (4) zonas del proyecto, donde la infraestructura proyectada de líneas de flujo y vías de acceso a locaciones presentan una interferencia dentro la faja de 30 metros paralela al cauce que cumple una función protectora o de ronda hídrica.
- Para la elaboración del estudio hidrológico se identificaron las estaciones hidrometeorológicas del IDEAM presentes en la zona de estudio, por medio del método de polígonos de Thiessen se pudo establecer que las estaciones que tienen mayor influencia en la zona son las estaciones Potrerito y Aeropuerto Benito Salas.
- Del análisis de precipitación se identifica un régimen de precipitaciones bimodal con un periodo lluvioso en los meses de marzo a abril y octubre a diciembre y un periodo seco de junio a septiembre. El valor promedio de precipitación total anual de la estación Potrerito y la estación Aeropuerto Benito Salas es de 1838,77 y 1341,67 mm respectivamente.
- Para la caracterización climatológica de la zona, se utilizó la estación Villavieja FFCC y Aeropuerto Benito Salas, reportando temperaturas medias de temperaturas entre 27,0 a 29,0 °C, humedades relativas medias entre 60,0 y 73,2 % con una evaporación total promedio mensual de 139,9 mm y, la tendencia predominante del viento en la zona se presenta en dirección Sur (S) hacia el Norte (N).
- Para la estimación de los caudales máximos para las cuencas de estudio se utilizaron modelos de lluvia-escorrentía a partir de la información de precipitación de la estación más cercana. Para las cuencas que presentaban áreas menores a 2,50 km² se utilizó el método racional mientras que, para las cuencas con áreas superiores a 2,50 km² se aplicó el método del Hidrograma Unitario.
- De los resultados de las modelaciones hidráulicas de los cauces, se pudo establecer que no existen desbordamientos importantes en la zona de los cruces planteados, a excepción de algunos represamientos del flujo que se dan en los cruces cercanos a las estructuras hidráulicas tipo alcantarilla que existen en las vías evaluadas.
- Los trazados de las líneas de flujo deben considerarse como corredores en los cuales se pueden instalar varias tuberías sobre los mismos elementos de soporte, de tal manera que las obras proyectadas para los cruces de corrientes donde se requiere ocupación están diseñadas para el paso de 1, 2 y hasta cuatro tuberías de diferentes diámetros.
- Los cruces de cauces secundarios se proyectan sobre estructuras metálicas independientes de las existentes en las proximidades de cada cruce, esto, con el objeto de asegurar el cálculo y dimensionamiento de cada una de las obras.
- Para la ocupación por ronda 11 se aplican los niveles obtenidos mediante el modelo hidráulico y de socavación para el cruce D1. Por lo tanto, no se presentan análisis adicionales para esta afectación. Los resultados del modelo del cruce D1 permiten evidenciar que la línea de flujo de la ocupación por ronda 11 no generaría ninguna afectación al comportamiento hidráulico del cauce.
- La infraestructura proyectada en las ocupaciones por ronda 2 y 3 se ubica en la divisoria de aguas entre las cuencas hidrográficas y, así mismo, muy cercana a los límites máximos del área. Por lo tanto, los parámetros hidrológicos e hidráulicos asociados a estas ocupaciones no son relevantes y, se considera que las obras proyectadas no afectan los cuerpos de agua en los niveles que podrían presentarse durante eventos extremos.
- Para la ocupación por ronda 1A no se presentan análisis hidráulicos, ya que, la infraestructura proyectada se localiza aguas arriba del inicio del cauce asociado a esta. Por lo tanto, los parámetros hidrológicos e hidráulicos asociados a esta ocupación no son relevantes y se considera que las obras proyectadas no afectan el cuerpo de agua en los niveles que podrían presentarse durante eventos extremos.

	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. 1290 de 16 de julio de 2025, se revisó y evaluó la documentación allegada por el solicitante, obteniendo lo siguiente:

Revisión CAM - memorando interno No. 1290 de 2025

Mediante memorando DTN No. 1290 de 2025, la Directora Territorial Norte, CAROLINA TRUJILLO CASANOVA, solicitó a la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental (SRCA) el apoyo para continuar con la revisión y evaluación de los componentes, hidrológico, hidráulico y de riesgo, de los permisos de ocupación de cauce solicitados por la persona jurídica ECOPETROL S.A. con Nit No. 899.999.068-1, para el proyecto: "Plan de Desarrollo Dina Integrado en los municipios de Aipe y Tello del departamento del Huila" La documentación analizada corresponde a la información recibida en formato físico y digital, compuesta por un total de veinte (20) expedientes (384 folios, 53 planos y 2 USB), derivadas de las observaciones técnicas emitidas por esta subdirección el 12 de mayo de 2025, conforme al siguiente detalle:

Expediente	Fuente Hídrica	Municipio	Proyecto
POC-00001-25	Drenaje Natural	Aipe	Ronda 11 - Instalación línea de flujo - Tubería de 8" enterrada a 1.2 m.
POC-00002-25	Drenaje Natural	Neiva	Cruce P17 - Instalación líneas de flujo - Cruce aéreo sobre marco H.
POC-00003-25	Drenaje Natural	Neiva	Cruce P18 - Instalación líneas de flujo - Cruce aéreo sobre marco H.
POC-00004-25	Drenaje Natural	Neiva	Cruce P22 - Construcción vía de acceso - Alcantarilla sencilla 36".
POC-00006-25	Drenaje Natural	Neiva	Ronda 1A - Instalación de líneas de flujo - Tuberías de producción, inyección y anulares con diámetros variables de 2 a 8 pulgadas sobre marcos H.
POC-00008-25	Drenaje Natural	Neiva	Cruce P3 - Instalación líneas de flujo - Cruce aéreo sobre marco H.
POC-00009-25	Drenaje Natural	Neiva	Cruce P1 - Instalación líneas de flujo - Cruce aéreo sobre marco H.
POC-00011-25	Drenaje Natural	Aipe	Cruce D1 - Instalación línea de flujo - Tubería flexible HDPE de 6" enterrada a 1.2 m.
POC-00012-25	Quebrada Boquerón	Neiva	Cruce P4 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo colgante.
POC-00013-25	Quebrada el Oindal	Aipe	Cruce D13 - Instalación líneas de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica y cables.
POC-00014-25	Drenaje Natural	Aipe	Cruce D12 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo sobre marco H. línea enterrada.
POC-00015-25	Quebrada El Tigre	Aipe	Cruce D7 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica y cables.
POC-00023-25	Q. El Tigre	Aipe	Cruce D3 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica y concreto.
POC-00024-25	Drenaje Natural	Aipe	Cruce D4 - Instalación línea de flujo - Tubería enterrada.
POC-00025-25	Drenaje Natural	Aipe	Ronda 4 - Instalación línea de flujo - Tubería enterrada.
POC-00026-25	Drenaje Natural	Aipe	Ronda 10 - Instalación línea de flujo - Tubería enterrada.
POC-00027-25	Drenaje Natural	Aipe	Cruce D10 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica y concreto.
Expediente	Fuente Hídrica	Municipio	Proyecto
POC-00028-25	Drenaje Natural	Aipe	Cruce D9 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica y concreto.
POC-00029-25	Drenaje Natural	Aipe	Cruce D8 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica y concreto.
POC-00030-25	Drenaje Natural	Aipe	Cruce D5 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica y cables.

Tabla 1. Documentación recibida para evaluación

En este contexto y de acuerdo con las orientaciones técnicas de los componentes hidrológico e hidráulico brindadas a la persona jurídica ECOPETROL S.A., en relación con el trámite del Permiso de Ocupación de Cauce (POC) del proyecto: "Plan de Desarrollo Dina Integrado en los municipios de Alpe y Tello del departamento del Huila", se presentan las siguientes consideraciones.

La revisión del componente hidrológico comprendió el análisis de la información allegada haciendo énfasis en la verificación de la climatología, características morfométricas, curvas Intensidad-Duración-Frecuencia - IDF y las metodologías empleadas para la estimación de los caudales máximos para diferentes periodos de retorno sobre cada una de las fuentes hídricas evaluadas en cada uno de los sitios donde se proyectan las obras ya mencionadas y cuyas magnitudes se presentan en la Tabla 2.

Proyecto	Fuente Hídrica	Municipio	Caudales para diferentes Periodos de Retorno (Tr)			
			10 Años	25 Años	50 Años	100 Años
Ronda 11 - Instalación línea de flujo - Tubería de 8" enterrada a 1,2 m.	Drenaje Natural	Alpe	0.15	0.18	0.21	0.24
Cruce P17 - Instalación líneas de flujo - Cruce aéreo sobre marco H.	Drenaje Natural	Nelva	0.64	0.72	0.78	0.83
Cruce P18 - Instalación líneas de flujo - Cruce aéreo sobre marco H.	Drenaje Natural	Nelva	0.8	0.89	0.96	1.03
Cruce P22 - Construcción vía de acceso - Alcantarilla sencilla 35".	Drenaje Natural	Nelva	0.1	0.11	0.12	0.13
Ronda 1A - Instalación de líneas de flujo - Tuberías de producción, inyección y anulares con diámetros variables de 2 a 8 pulgadas sobre marcos H.	Drenaje Natural	Nelva	-	-	-	-
Cruce P3 - Instalación líneas de flujo - Cruce aéreo sobre marco H.	Drenaje Natural	Nelva	2.40	2.75	2.97	3.18
Cruce P1 - Instalación líneas de flujo - Cruce aéreo sobre marco H.	Drenaje Natural	Nelva	2.62	2.92	3.16	3.38
Cruce D1 - Instalación línea de flujo - Tubería flexible HDPE de 6" enterrada a 1,2 m.	Drenaje Natural	Alpe	0.11	0.13	0.14	0.17
Cruce P4 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo colgante.	Quebrada Boquerón	Nelva	10.8	15.7	19.8	24.1
Cruce D13 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica y cables.	Quebrada el Dindal	Alpe	20.8	30.9	40.4	51.8
Cruce D12 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo sobre marco H, línea enterrada.	Drenaje Natural	Alpe	0.72	0.85	0.97	1.11
Cruce D7 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica y cables.	Quebrada El Tigre	Alpe	12.3	18.8	25.2	33.1
Cruce D3 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica y concreto	Q. El Tigre	Alpe	15.04	17.89	20.41	23.29
Cruce D4 - Instalación línea de flujo - Tubería enterrada.	Drenaje Natural	Alpe	0.94	1.12	1.28	1.46
Ronda 4 - Instalación línea de flujo - Tubería enterrada	Drenaje Natural	Alpe	0.15	0.18	0.21	0.24
Ronda 10 - Instalación línea de flujo - Tubería enterrada	Drenaje Natural	Alpe	11.05	13.15	15	17.11

Proyecto	Fuente Hídrica	Municipio	Caudales para diferentes Periodos de Retorno (Tr)			
			10 Años	25 Años	50 Años	100 Años
Cruce D10 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica y concreto.	Drenaje Natural	Alpe	0.6	0.72	0.62	0.94
Cruce D9 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica y concreto	Drenaje Natural	Alpe	0.03	0.04	0.04	0.05
Cruce D8 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica y concreto.	Drenaje Natural	Alpe	0.33	0.4	0.45	0.52
Cruce D5 - Instalación línea de flujo - Cruce aéreo con estructura metálica y cables.	Drenaje Natural	Alpe	0.38	0.45	0.52	0.59

Tabla 2. Caudales máximos para diferentes periodos de retorno.

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

Respecto a la evaluación del componente hidráulico, las obras hidráulicas, se verificaron las modelaciones conforme a lo mencionado por la Guía de Criterios para el Acotamiento de las Rondas Hídricas (Resolución 957 de 2018), la cual exige que si el cauce es alterado, se garantice el comportamiento hidrodinámico del sistema fluvial en donde la estructura permita el Transito libre del caudal asociado a un periodo de retorno de 100 años, que la lámina de agua no se incremente en más de 30 cm respecto a la condición sin alteración (sin obra) y que la velocidad del flujo no se incremente en más de 10% respecto a la condición sin alteración (sin obra). Se verificaron las modelaciones respecto a la capacidad de las estructuras para el tránsito del caudal en un periodo de retorno de 100 años y otros parámetros hidráulicos de acuerdo a la Tabla 3.

Obra	Caudal Evaluado (m³/s)	Lámina de Agua - Aguas Arriba	Lámina de Agua - Aguas Abajo	Fondo del Cauce - Aguas Arriba	Fondo del Cauce - Aguas Abajo	Velocidad del Flujo - Aguas Arriba	Velocidad del Flujo - Aguas Abajo	Cota de Socavación
Ronda 11	0.24	445.57 msnm	449.66 msnm	447.42 msnm	447.18 msnm	0.00 m/s	0.00 m/s	447.06 msnm
Cruce P17	0.83	465.18 msnm	463.62 msnm	465.12 msnm	463.44 msnm	0.10 m/s	4.91 m/s	-
Cruce P18	1.03	465.44 msnm	459.95 msnm	463.26 msnm	469.85 msnm	0.05 m/s	7.47 m/s	-
Cruce P22	0.13	463.37 msnm	479.54 msnm	463.17 msnm	479.40 msnm	2.31 m/s	2.69 m/s	478.73 msnm
Ronda 1A	-	-	-	-	-	-	-	447.06
Cruce P3	3.18	448.87 msnm	448.58 msnm	447.42 msnm	447.18 msnm	0.13 m/s	0.36 m/s	447.06 msnm
Cruce P1	3.38	448.00 msnm	447.45 msnm	447.72 msnm	447.13 msnm	1.20 m/s	1.98 m/s	-
Cruce D1	0.17	425.74 msnm	425.48 msnm	425.65 msnm	425.39 msnm	1.37 m/s	0.79 m/s	425.53 msnm
Cruce P4	24.1	445.87 msnm	445.49 msnm	444.34 msnm	443.85 msnm	1.63 m/s	2.58 m/s	442.70 msnm
Cruce D13	51.6	423.20 msnm	423.79 msnm	422.02 msnm	421.98 msnm	3.98 m/s	1.46 m/s	421.71 msnm
Cruce D12	1.41	424.25 msnm	424.25 msnm	423.83 msnm	423.82 msnm	0.69 m/s	0.37 m/s	423.56 msnm
Cruce D7	33.1	416.76 msnm	416.43 msnm	415.15 msnm	414.89 msnm	2.58 m/s	2.76 m/s	413.62 msnm
Cruce D3	23.29	428.08 msnm	427.98 msnm	425.62 msnm	425.68 msnm	2.51 m/s	2.71 m/s	423.67 msnm
Cruce D4	1.45	429.55 msnm	429.28 msnm	428.89 msnm	428.93 msnm	0.53 m/s	1.69 m/s	428.52 msnm
Ronda 4	0.24	429.55 msnm	429.28 msnm	428.89 msnm	428.93 msnm	0.53 m/s	1.02 m/s	428.52 msnm

Obra	Caudal Evaluado (m³/s)	Lámina de Agua - Aguas Arriba	Lámina de Agua - Aguas Abajo	Fondo del Cauce - Aguas Arriba	Fondo del Cauce - Aguas Abajo	Velocidad del Flujo - Aguas Arriba	Velocidad del Flujo - Aguas Abajo	Cota de Socavación
Ronda 10	17.11	427.04 msnm	427.42 msnm	426.47 msnm	425.74 msnm	1.94 m/s	2.14 m/s	423.89 msnm
Cruce D10	0.94	423.79 msnm	423.04 msnm	423.34 msnm	422.65 msnm	2.27 m/s	2.75 m/s	421.49 msnm
Cruce D9	0.05	428.16 msnm	427.60 msnm	427.89 msnm	427.84 msnm	0.00 m/s	0.58 m/s	427.95 msnm
Cruce D8	0.52	429.50 msnm	428.02 msnm	429.15 msnm	427.55 msnm	2.66 m/s	1.35 m/s	427.72 msnm
Cruce D5	0.59	428.01 msnm	427.58 msnm	427.46 msnm	426.54 msnm	1.89 m/s	0.22 m/s	426.01 msnm

Tabla 3. Condiciones hidráulicas de la obra para el tránsito del caudal Tr 100 años

En atención a la revisión y análisis de la documentación anteriormente descrita, se establece el siguiente concepto.

CONCEPTO:

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), garantizando que las modificaciones en morfología del sistema lotico asociadas a la implementación de las obras y fuentes hídricas mencionadas en la Tabla 2.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

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

a. El presente concepto se sustenta en la información allegada en los expedientes relacionados en la Tabla 1 con memorando 1290 de 2025.

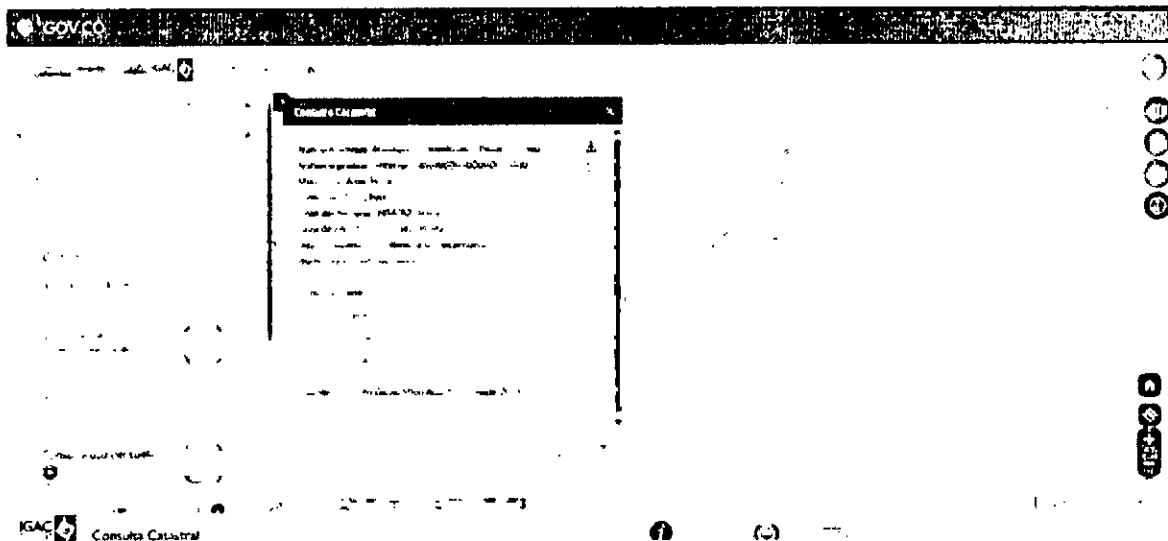
b. La Corporación, en el marco del trámite de ocupación de cauce, no evalúa aspectos estructurales, presupuestales, de estabilidad, procesos constructivos, materiales utilizados, entre otros para la construcción de las obras proyectadas, por consiguiente, esta responsabilidad recae en los diseñadores, constructor y ejecutor del proyecto.

c. Remitir el presente concepto técnico a la Dirección Territorial Norte para que este haga parte de los expedientes mencionados.

- 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).

8. USO DE SUELO:

Los puntos tomados en campo, al ser comparados con las coordenadas suministradas por el solicitante y posteriormente implantados en la base cartográfica del IGAC, permiten establecer que estos se ubican dentro del predio denominado "EL TENAY", identificado con el código catastral 4101600080015000, el cual es propiedad de "Empresa Colombiana de Petróleos - ECOPETROL", como se evidencia en la imagen que se presenta a continuación:



De acuerdo con el certificado de uso de suelo aportado por el solicitante, el cual fue expedido el 12 de febrero de 2025 por la Secretaría de Planeación de la Alcaldía de Aipe, se indica lo siguiente:

"Con el propósito de facilitar los procesos de desarrollo llevados a cabo en el municipio de Aipe y en aras de agilizar los procesos ambientales de la región, la secretaria de planeación municipal expide los usos de suelo solicitados mediante el radicado 2-2025-033-OT0004416, indicando que los predios que se lograron ubicar están localizados en el área denominada SUELO RURAL como lo indica el artículo 83 del decreto 068 del 2011:

"Artículo 83. Suelo Rural. El artículo 33 de la Ley 388 define el suelo rural así: "Constituyen esta categoría los terrenos no aptos para el uso urbano, por razones de oportunidad, o por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales, de explotación de recursos naturales y actividades análogas".

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

Forman parte del suelo rural los terrenos e inmuebles que se encuentran localizados dentro de los perímetros comprendidos en el mapa de zonificación del territorio, y se destinara a usos agrícolas, pecuarios, forestales y no es susceptible de urbanizar durante la vigencia del plan y debe estar con concordancia con las políticas ambientales y agrícolas;

Este suelo está conformado por las veredas El Castell, Calle Real, Primavera, El Olimpo, Santa Helena, Mesitas, Praga, La Esmeralda, Agua Fría, Los Cauchos, Buenos Aires, Pavas, San Diego, Santa Bárbara, San Isidro, El Callejón, Pata, Río Alpe, La Manga, San Antonio, El Tesoro, Potreritos, Arrayan, Ventanas, Dina, Dindal, La Unión, Guayabero, Santa Rita."

En (tabla 1), se relacionan los datos completos de cada predio localizado como también el tipo de uso de suelo."

Oficio No. PLA 083 - 2025

N°	NOMBRE	# CEDULA	VEREDA	NOMBRE DEL PREDIO	CEDULA CATASTRAL	MATRÍCULA INMOBILIARIA	TIPO USO DE SUELO
1	JOHN JAIRO NOYDA MOSQUERA Y OTROS	7691784	DINDAL	EL HOTEL	4101600030000000 10018000000000	200-2142	Áreas De Producción De Hidrocarburos
2	ECOPETROL EMPRESA COLOMBIANA DE P. HELENA TAMAYO PERDOMO	809969098	DINA	EL TENAY	4101600030000000 80015000000000	200-16019	Áreas De Producción De Hidrocarburos
3	ANDRÉS FELIPE IBAGÓN DURÁN Y OTRO MARIA HELENA TAMAYO PERDOMO	36146687	DINDAL	LA BRISA	4101600030000000 10007000000000	200-93191	Áreas De Producción De Hidrocarburos
4	FELIPE IBAGÓN DURÁN Y OTRO MARIA HELENA TAMAYO PERDOMO	1075217439	DINDAL	BLEN 1	4101600030000000 10146000000000	200-243352	Áreas De Producción De Hidrocarburos
5	JAIRO RAMIREZ RIVERA	36145087	DINDAL	LOTE 2 EL PURACE	4101600030000000 10044000000000	200-45350	Áreas De Producción De Hidrocarburos
6		7695995	DINA	LT 5 EL PARAISO	4101600030000000 80096000000000	200-273915	Áreas De Producción De Hidrocarburos

"Áreas De Producción De Hidrocarburos Y Otros Recursos Mineros-APDEH/ARAE-Zonas con vocación a la producción petrolera con un régimen especial en la producción forestal y pecuaria se encuentra en la zona baja con vegetación escasa Dinas y Dindal.

Uso Compatible: Adecuación de infraestructura, industrial, (transformación de materia prima) apertura de vías con plan de manejo.

Uso Restringido: Usos agrícolas y pecuarios, usos del turismo y ecoturismo.

Uso Incompatible: Usos urbanos..."

Es preciso mencionar que no fue posible ubicar la totalidad de los predios solicitados, puesto que el código catastral 410160003000000010014000000000 no registra en el mismo, por consiguiente solicitamos coordenadas del predio para verificar en la base de datos y emitir una respuesta total".

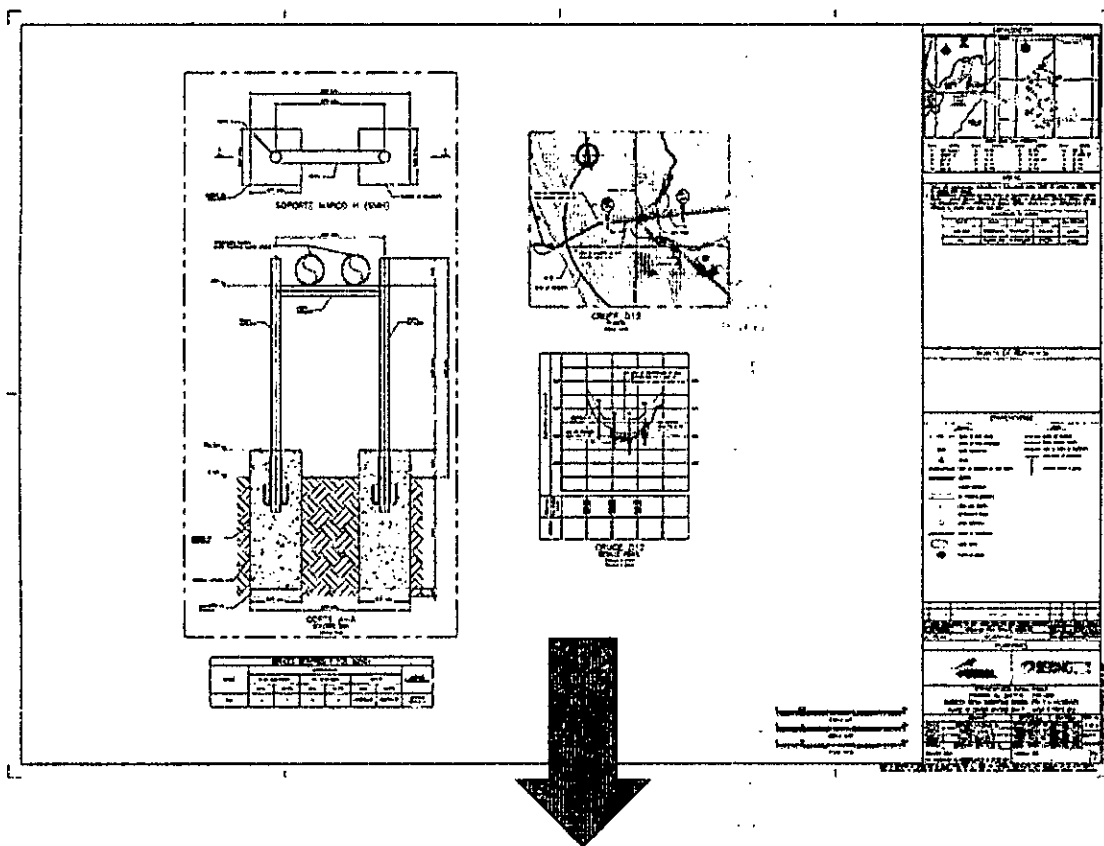
Es importante mencionar que según el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible define una ronda hídrica o hidráulica como un área de especial importancia ecológica de dominio público inalienable, imprescriptible e inembargables que juegan un papel fundamental desde el punto de vista ambiental. En 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.

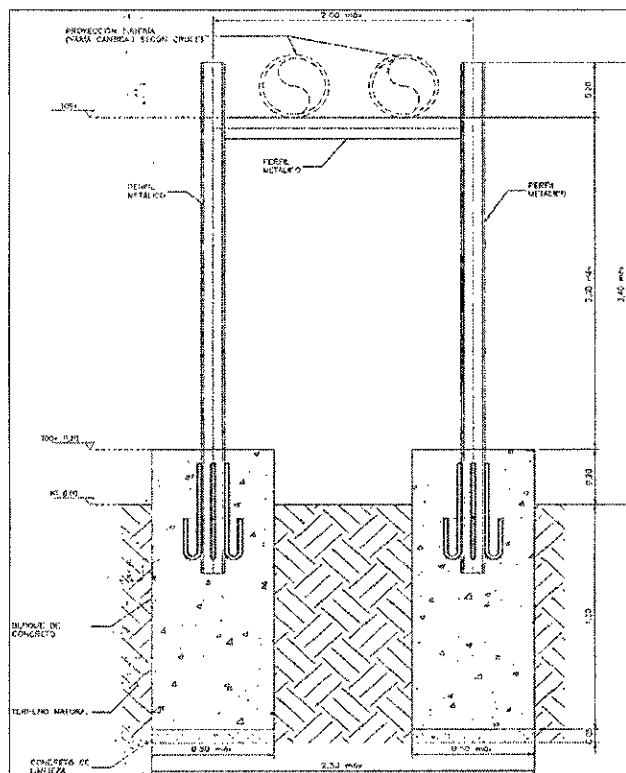
9. CONCEPTO TÉCNICO

Con base en la documentación técnica allegada por el solicitante, conforme a la visita de evaluación realizada en campo y a la evaluación realizada por la Subdirección de Regulación y Calidad Ambiental, se concluye que las obras objeto de la presente solicitud **no generarían impactos ambientales adversos**. En consecuencia, se considera **técnica y ambientalmente viable** el otorgamiento del **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 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: "instalación línea de flujo – Cruce aéreo sobre marco H, en el marco de las obras del proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado, ubicado en el predio denominado "EL TENAY VRDA EL DINDAL" con matrícula inmobiliaria No. 200-16019, jurisdicción del municipio de Aipe departamento del Huila, la cual quedara de la siguiente manera:

- "Las líneas de flujo cruzarán el cauce en el punto D12 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 la tubería de producción, anulares, prueba y de inyección de agua 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.

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





Imágenes del diseño tomado del radicado 2025-E 14433 del 05 de junio de 2025.

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-00014-25, 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
D12	Sin Toponimia	863553	833760

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".

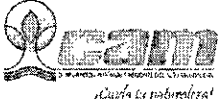
Se considera que los componentes hidrológico e hidráulico de la intervención cumplen con los requerimientos técnicos establecidos en la Guía Técnica de Criterios para el Acotamiento de las Rondas Hídricas en Colombia (MADS, 2018), garantizando que las modificaciones en la morfología del sistema lótico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

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

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:
 - 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

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

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.
- Como medida de preservación ambiental, se establece la entrega de material de educación ambiental, el cual servirá como herramienta para fomentar la sensibilización y la conciencia ambiental en las comunidades, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales, su conservación y el cuidado general del medio ambiente. En este sentido, el beneficiario del permiso deberá entregar en las instalaciones de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM, un total de 100 libros didácticos titulados Huila Biodiverso 2. El plazo establecido para el cumplimiento de esta medida será de tres (03) meses, contados a partir de la ejecutoria del acto administrativo mediante el cual se otorga el permiso.

11. RECOMENDACIONES

- Se recomienda dar traslado del presente concepto junto con el expediente POC-00014-25 al área jurídica de la Dirección Territorial Norte para su respectivo trámite.
- Se programará la visita de seguimiento en el año siguiente después de quedar ejecutoriada la Resolución.

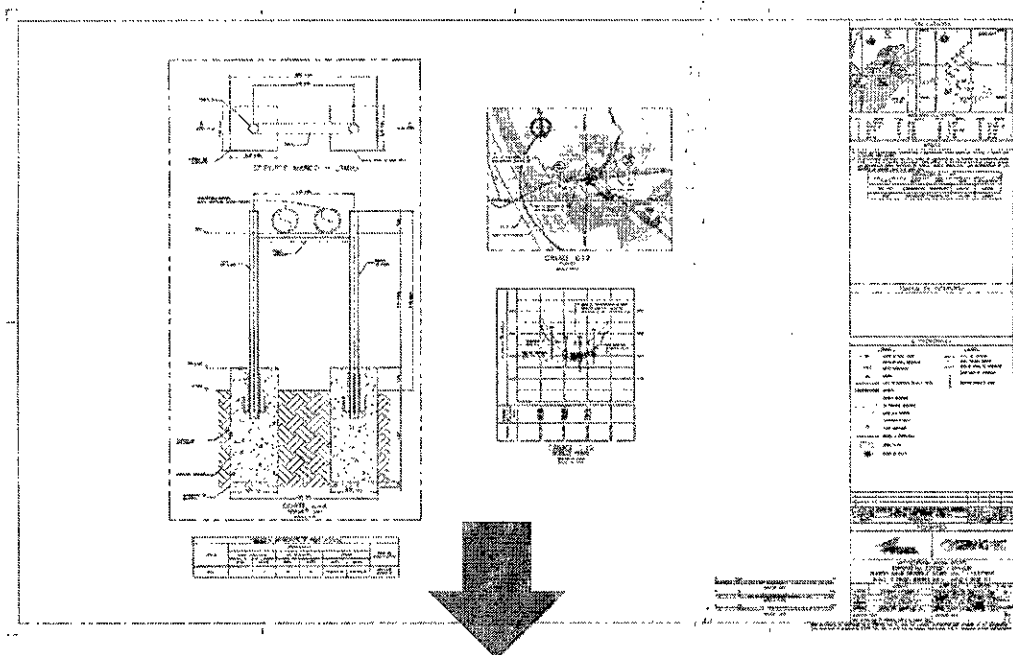
(...)"

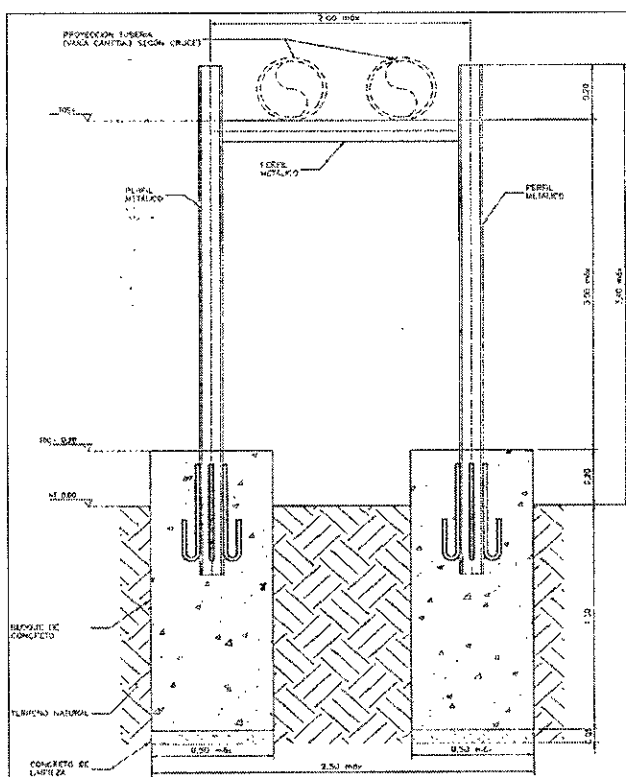
ANALISIS DEL CASO PARTICULAR

Que mediante radicado CAM.No. 2024-S 37958 de fecha 27 de diciembre de 2024 y VITAL No. 4900089999906824006, 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, solicito ante este despacho permiso de ocupación de cauce, sobre la fuente hídrica denominada Sin Toponimia, para la ejecución de la obra "Instalación línea flujo – cruce aéreo sobre marco H, en el marco de las obras del proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado, ubicado en el predio denominado El Tenay Vrda El Dindal, con matricula inmobiliaria No. 200-16019 en jurisdicción del municipio de Aipe – Huila". Solicitud que se presentó, bajo los parámetros previstos en el Decreto 1076 de 2015, "Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible", en especial su artículo 2.2.3.2.12.1., que 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".

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 línea de flujo – Cruce aéreo sobre marco H, en el marco de las obras del proyecto Plan de Desarrollo Dina Integrado, ubicado en el predio denominado "EL TENAY VRDA EL DINDAL" con matrícula inmobiliaria No. 200-16019, jurisdicción del municipio de Aipe departamento del Huila", la cual quedara de la siguiente manera:

- Las líneas de flujo cruzarán el cauce en el punto D12 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 la tubería de producción, anulares, prueba y de inyección de agua 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. Bases en concreto de máximo 0,50 m por 0,50 m, enterradas en el terreno máximo 1,30 m, sobre un concreto de limpieza de 5 cm de espesor. En las bases irán empotrados perfiles metálicos que servirán de soporte para las líneas de flujo.





Imágenes del diseño tomado del radicado 2025-E 14433 del 05 de junio de 2025.

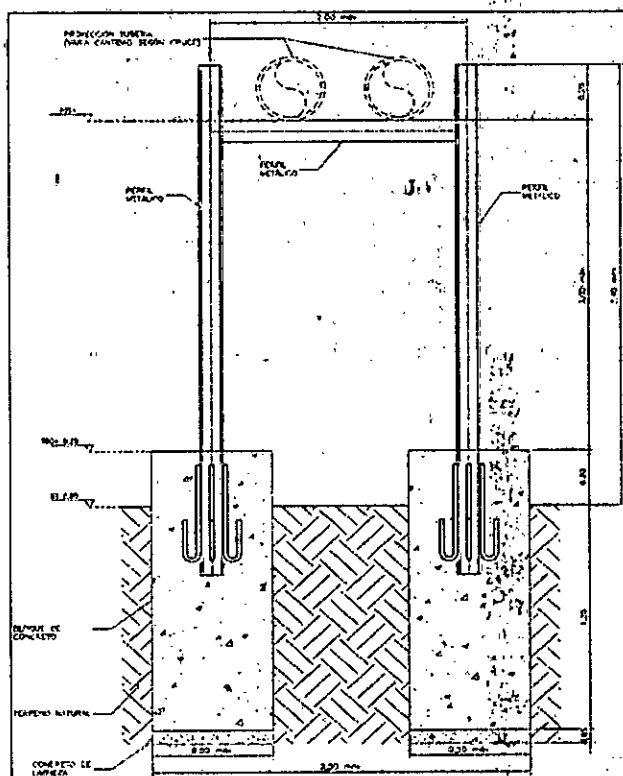
Dicha obra de ocupación debe construirse acorde y de conformidad a las especificaciones técnicas, estudios y anexos técnicos suministrados por el solicitante a través del expediente POC-00014-25, realizados y presentados por la sociedad ECOPETROL S.A., identificada con Nit. No. 899.999.068-1, representada legalmente por el señor Ricardo Roa Barragán, identificado con cedula de ciudadanía No. 19.451.246, así:

Punto	FUENTE HIDRICA	COORDENADAS	
		ESTE	NORTE
D12	Sin Toponimia	863553	833760

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 lotico asociadas a la instalación de línea de flujo – Cruce aéreo sobre marco H, en el marco de las obras del proyecto Plan de Desarrollo



Imágenes del diseño tomado del radicado 2025-E 14433 del 05 de junio de 2025.

Punto	FUENTE HIDRICA	COORDENADAS	
		ESTE	NORTE
D12	Sin Toponimia	863553	833760

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

PARÁGRAFO: El presente Permiso de Ocupación de Cauce Permanente se otorga con fundamento en las consideraciones enunciadas en el presente acto administrativo y en el informe de visita y concepto técnico No. 1079 de fecha 28 de abril de 2025 – complementado el 23 de julio de 2025 conforme a memorando interno No. 1290 del 16 de julio de 2025.

ARTÍCULO SEGUNDO: Las obras de ocupación deben construirse acorde y de conformidad con las especificaciones técnicas, estudios y anexos técnicos suministrados por el solicitante a través del expediente POC.-00014-25.

PARÁGRAFO PRIMERO: La Corporación advierte que, 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 objeto del presente permiso.

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

Igualmente se advierte que, los criterios técnicos relacionados con el diseño y el funcionamiento de la obra serán de responsabilidad exclusiva de los diseñadores, constructores, operadores e interventores, y no será responsabilidad de esta Autoridad Ambiental; así mismo, cualquier responsabilidad que se derive respecto a la implantación, ejecución y estabilidad de las obras objeto del presente permiso de ocupación, estarán en cabeza exclusiva del titular del permiso.

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 – Cruce aéreo sobre marco H, 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. El titular del presente permiso deberá:

1. Con el fin de garantizar la seguridad en el perímetro, se recomienda la implementación de avisos provisionales de información y precaución, así como también de cerramientos temporales, lo anterior con el fin de minimizar el riesgo de accidentes.
2. Proteger las dos márgenes de los cauces y áreas intervenidas para la ocupación dando cumplimiento a lo siguiente:
 - a. Retirar del cauce todos los objetos extraños tras finalizar las obras.
 - b. Depositar los materiales sobrantes o de construcción en los sitios autorizados.
 - c. Disponer los residuos sólidos y líquidos en los sitios autorizados.
 - d. No lavar equipos o vehículos dentro de los cuerpos de agua.
3. Evitar los procesos de erosión, socavación, arrastre y aporte de sedimentos a las corrientes, que sean debidos a las obras de ocupación, dando cumplimiento a lo siguiente:
 - a. Realizar las obras necesarias para la estabilización de taludes, protección a la erosión, control de socavación y para controlar el arrastre y aporte de manejo de sedimentos a los cuerpos de agua a intervenir.
 - b. Hacer seguimiento detallado a las obras y realizar las reparaciones correspondientes en caso de deterioro.

ARTÍCULO QUINTO: MEDIDA DE PRESERVACIÓN AMBIENTAL: El beneficiario del permiso deberá entregar a la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM un

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

total de cien (100) libros didácticos titulados "*Huila Biodiverso 2*", los cuales servirán como herramienta para fomentar la sensibilización y la conciencia ambiental en las comunidades, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales, su conservación y el cuidado general del medio ambiente.

PARÁGRAFO: El término establecido para el cumplimiento de la medida de preservación ambiental será tres (3) meses contados a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo.

ARTÍCULO SEXTO: La Dirección Territorial Norte realizará visita de seguimiento a los doce (12) meses siguientes de ejecutorio 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 peticionario o beneficiario del permiso de ocupación.

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

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

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

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

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

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

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

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

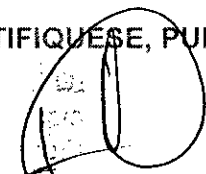
ARTÍCULO DÉCIMO CUARTO: Se advierte al beneficiario del presente permiso que el incumplimiento de las obligaciones señaladas en la presente Resolución dará lugar a imposición de las sanciones señaladas en el Artículo 40 de la Ley 1333 de 2019 modificada por la Ley 2387 de 2024, previo proceso sancionatorio 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: Contra el presente acto administrativo procede el recurso de reposición en los términos del artículo 76 y siguientes de la Ley 1437 de 2011.

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

NOTIFIQUESE, PUBLIQUESE Y CUMPLASE



CAROLINA TRUJILLO CASANOVA
Directora Territorial Norte

Proyecto: Edna Pastrana – Contratista apoyo jurídico DTN
Expediente: POC- 00014-25

