GOBERNACION DE ANTIOQUIA REPUBLICA DE COLOMBIA	**JUSTIFICACIÓN PARA MODIFICACIÓN AL CONTRATO / CONVENIO**	Código: FO-M7-P6-008 Versión: 01 Fecha de aprobación: 01 de febrero de 2021

1. INFORMACION GENERAL DEL CONTRATO / CONVENIO

CONTRATO	☐	NÚMERO:	22IA111B712 - 2022 (Departamento de Antioquia) 0314-2022 (IDEA)
CONVENIO	**X**	FECHA DE SUSCRIPCION:	6 DE ENERO DE 2023
OBJETO: CONVENIO INTERADMINISTRATIVO MEDIANTE EL CUAL EL IDEA SE VINCULA A LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO CONEXIÓN VIAL ABURRÁ ORIENTE - TÚNEL DE ORIENTE Y DESARROLLO VIAL COMPLEMENTARIO DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN EL MODELO FINANCIERO			
IDENTIFICACIÓN DEL PROCESO EN SECOP:		**RE-111B-13-2022**	
CONTRATISTA / ASOCIADO		NOMBRE:	INSTITUTO PARA EL DESARROLLO DE ANTIOQUIA – IDEA
		NIT	890.980.179-2
VALOR [$]:		INICIAL	DOSCIENTOS VEINTICINCO MIL SEISCIENTOS SESENTA Y TRES MILLONES CUATROCIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO PESOS ($225.663.498.495)
		ACTUAL (CON ADICIONES)	$225.663.498.495
PLAZO:		INICIAL	ESTIMADO 8 AÑOS
			INICIO: 30/01/2023
			TERMINACIÓN INICIAL: 29/01/2031
		PRÓRROGAS	N/A
		SUSPENSIONES	N/A
FECHA DE TERMINACION ACTUAL:			

INFORME DE SEGUIMIENTO ADJUNTO	No. 2	12/12/2023

NOTA: La presente justificación siempre deberá acompañarse del "*Informe de seguimiento de la supervisión a la contratación estatal*" actualizado con sus respectivos anexos.

2. INFORMACIÓN DE LA SOLICITUD

ITEM No. MODIFICACIÓN No. 1					
TIPO DE MODIFICACION					
VALOR		PLAZO		CLÁUSULA	X
SUSPENSIÓN			REANUDACIÓN		
SOLICITUD	1. Modificar el alcance del convenio interadministrativo No. 22IA111B712 - 2022 (Departamento de Antioquia) 0314-2022 (IDEA), para incluir dentro de la cláusula segunda ALCANCE Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS,				

lo señalado en cursivas y resalto:

… Recursos definidos como aporte del Departamento de Antioquia al proyecto de Conexión Vial Aburrá Oriente - Túnel de Oriente y Desarrollo Vial Complementario, y necesarios para cubrir las inversiones estimadas para la ejecución de los cuatro frentes de obra del proyecto, *y demás obras que se requiera realizar dentro del proyecto con los recursos disponibles como resultado de la optimización de los recursos estimados dentro del convenio y con el resultado de los ajustes realizados del IPC y otros conceptos,* los cuales corresponden a: i) Vía Santuario Carmen de Viboral; ii) Vía Santa Elena; iii) Estudios y diseños etapa 2 Túnel de Oriente; iv) Obras Chuscalito – Country Fase IIIC. Adicionalmente la inversión en obras de la "Glorieta del Aeropuerto José María Córdova" al momento de viabilizar su intervención e *Inversión de los recursos optimizados del literal iii) Estudios y diseños etapa 2 Túnel de Oriente, en la línea de inversión 5 del Plan de Manejo Ambiental del proyecto de la Conexión Vial Aburrá Oriente, Túnel de Oriente y desarrollo vial complementario, en el que se estableció como uno de sus objetivos apoyar la construcción o el mejoramiento de infraestructura cultural y educativa en las unidades territoriales mayores Comuna 9 y Comuna 90, y de forma particular para el apoyo de las actividades de restauración de la casa Santa Teresa, ubicada en la centralidad de Santa Elena, la cual será la Casa del Silletero de Antioquia y un espacio para la comunidad, con el que se pretende conservar una de las tradiciones culturales de mayor arraigo e importancia en esta unidad territorial. Intervención con la que se dará continuidad a las acciones y actividades sociales de la primera etapa en la fase de operación del proyecto Túnel de Oriente, y que hoy se retoman en el programa PMA-C-TO-SOC-04 Programa de apoyo al bienestar de las comunidades locales, aprobado mediante la Resolución RE – 04601-2023, del 24 de octubre de 2023, mediante la cual CORNARE otorga la modificación de la licencia ambiental para la construcción de la etapa II del Túnel de Oriente. Así mismo, la construcción del lazo a desnivel en el alto de Las Palmas, de acuerdo con el plan de acción elaborado entre el Departamento de Antioquia, Envigado y DEVIMED, para mejorar la movilidad en el sector de la Doble Calzada Las Palmas y que forma parte de la operación de la Conexión Túnel de Oriente; obras que consisten en la construcción de un lazo a desnivel donde actualmente se encuentra en funcionamiento La Glorieta Alto Palmas.*

2. Modificar la cláusula CUARTA "VALOR, FORMA DE DESEMBOLSO", del convenio interadministrativo No. 22IA111B712 - 2022 (Departamento de Antioquia) 0314-2022 (IDEA), a fin de incluir lo relacionado con la Casa del Silletero de Antioquia, el intercambio vial en el Alto de Las Palmas, la actualización del modelo financiero, el uso de los alcances descritos en el Convenio y adicionar el valor del convenio en CUARENTA Y CINCO MIL DOSCIENTOS QUINCE MILLONES CUATROCIENTOS NOVENTA Y

DOS MIL DOSCIENTOS NUEVE PESOS ($ 45.215.492.209.);

Cuyo texto será:

“CUARTA. VALOR, FORMA DE DESEMBOLSO. El valor del presente convenio es DOSCIENTOS SETENTA MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y OCHO MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA MIL SETECIENTOS CUATRO PESOS ($ 270.878.990.704) M.L.; conforme al modelo financiero, ajustado por el Comité financiero, a una tasa del DTF + 6.5 ATA. El valor acordado con el IDEA para el fomento del proyecto especial Conexión Vial Aburrá Oriente - Túnel de Oriente y desarrollo vial complementario, es el valor estimado de DOSCIENTOS SETENTA MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y OCHO MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA MIL SETECIENTOS CUATRO PESOS ($ 270.878.990.704) M.L., necesarios para cubrir las inversiones estimadas para la ejecución de los cuatro frentes de obra del proyecto, inicialmente, los cuales corresponden a: i) Vía Santuario Carmen de Viboral ; ii) Vía Santa Elena; iii) Estudios y diseños etapa 2 Túnel de Oriente; iv) Obras Chuscalito – Country Fase IIIC. Al igual, que para cubrir la inversión en obras de la “Glorieta del Aeropuerto José María Córdova”, al momento de viabilizar su intervención, e*Inversión de los recursos optimizados del literal iii) Estudios y diseños etapa 2 Túnel de Oriente y con el resultado de los ajustes realizados del IPC y otros conceptos, en la línea de inversión 5 del Plan de Manejo Ambiental del proyecto de la Conexión Vial Aburrá Oriente, Túnel de Oriente y desarrollo vial complementario, en el que se estableció como uno de sus objetivos apoyar la construcción o el mejoramiento de infraestructura cultural y educativa en las unidades territoriales mayores Comuna 9 y Comuna 90, y de forma particular para el apoyo de las actividades de restauración de la casa Santa Teresa, ubicada en la centralidad de Santa Elena, la cual será la Casa del Silletero de Antioquia y un espacio para la comunidad, con el que se pretende conservar una de las tradiciones culturales de mayor arraigo e importancia en esta unidad territorial. Intervención con la que se dará continuidad a las acciones y actividades sociales de la primera etapa en la fase de operación del proyecto Túnel de Oriente y que hoy se retoman en el programa PMA-C-TO-SOC-04 Programa de apoyo al bienestar de las comunidades locales, aprobado mediante la Resolución RE – 04601-2023, del 24 de octubre de 2023, mediante la cual CORNARE otorga la modificación de la licencia ambiental para la construcción de la etapa II del Túnel de Oriente. Así mismo, la construcción del lazo a desnivel en el alto de Las Palmas, de acuerdo con el plan de acción elaborado entre el Departamento de Antioquia, Envigado y DEVIMED, para mejorar la movilidad en el sector de la Doble Calzada Las Palmas y que forma parte de la operación de la Conexión Túnel de Oriente; obras que consisten en la construcción de un lazo a desnivel donde actualmente se encuentra en funcionamiento La Glorieta Alto Palmas.*

Los desembolsos a realizar por parte del IDEA tienen como fuente de pago el recaudo del "*Diferencial"* de la tarifa del peaje Túnel de Oriente, acordado a favor del Departamento de Antioquia, según se estableció en las Actas de Modificación Bilateral No. 46 y 52 del contrato de Concesión No. 97-CO-20-1811. Para tal fin, dichos desembolsos serán realizados por el IDEA según instrucción del Departamento de Antioquia a través del ordenador del gasto de esta entidad. Recursos que serán depositados por el IDEA en la cuenta creada en el Fideicomiso del proyecto para tal efecto. Por su parte, el Departamento de Antioquia cubrirá los correspondientes desembolsos y el costo financiero generado con los recursos provenientes del Diferencial de la tarifa del peaje del Túnel de Oriente a favor del Departamento, dichos pagos iniciarán a partir del mes de abril de 2023. Pagos que realizará el Concesionario Concesión Túnel Aburrá Oriente S.A. en la cuenta que el IDEA disponga para tal fin. El Concesionario atenderá para ello, los términos y el procedimiento que se acuerde entre el Concedente y el Concesionario. Parágrafo Primero: El modelo financiero deberá ajustarse por el Comité Financiero de seguimiento de acuerdo con las condiciones financieras en cuanto a monto, plazo y fechas de desembolso, y demás variables que puedan afectarlo. Parágrafo segundo: Sobre el uso de los alcances descritos en el convenio: El cupo correspondiente al valor del convenio, expresado en pesos corrientes fue calculado con base en los usos y alcances descritos en el convenio, teniendo en cuenta además los nuevos alcances a ejecutar en el marco del contrato de Concesión 97-CO-20-1811, valores que se consideran de referencia y sobre los cuales podrá existir movilidad entre los diferentes rubros; según modelo financiero ajustado y que hace parte integral de la presente modificación; no obstante lo anterior, el valor de cada inversión será el realmente ejecutado de acuerdo con los avances reales de las actas de obra y en la suma total, hasta el cupo total acordado con el idea por valor de $ 270.878.990.704; acogiéndose la actualización del modelo financiero".

3. Modificar la cláusula QUINTA "PLAZO", del convenio interadministrativo No. 22IA111B712 - 2022 (Departamento de Antioquia) 0314-2022 (IDEA), cuyo texto quedará así:

   "QUINTA. PLAZO: El Plazo de ejecución del convenio corresponde al modelo financiero actualizado que establece un plazo estimado de 9 años más 1 mes, para la recuperación de la inversión, a una tasa del DTF+6,5 ATA. Capitalización de intereses desde noviembre de 2022 hasta abril de 2023. **Parágrafo:** En el evento en el que se recaude el valor de la operación con anterioridad al plazo señalado, se dará por terminado el convenio y se liquidará de manera anticipada. En el mismo sentido, se prorrogará si cumplido el plazo pactado, no se ha cancelado en su totalidad la operación, y por el tiempo necesario para cumplir tal condición, para lo cual se realizarán los ajustes necesarios al modelo financiero.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLICITUD

El Departamento de Antioquia representado por el Gobernador de Antioquia con base en las facultades conferidas mediante la Ordenanza 1E de 1994, celebró con la Concesión Túnel Aburrá - Oriente S.A. el Contrato de Concesión No. 97-CO-20-1811 del 20 de diciembre de 1997, cuyo objeto es: "*los estudios y diseños finales, financiación, construcción, puesta en funcionamiento, operación y mantenimiento por parte del CONCESIONARIO, por el sistema de concesión, con fundamento en lo establecido por el artículo 32, numeral 4° de la Ley 80 de 1993, de las obras que hacen parte del desarrollo vial denominado Conexión Vial Aburrá – Oriente, Túnel de Oriente y desarrollo vial complementario",* en las fases que se establecen en el Contrato. Contrato de Concesión que tiene un plazo de ejecución hasta el 31 de julio de 2039 o hasta la fecha en la cual el concesionario obtenga el ingreso esperado (Acta de Modificación Bilateral 35 suscrita el 25 de agosto de 2014).

El 6 de enero de 2023, entre el Departamento de Antioquia y el Instituto para el Desarrollo de Antioquia - IDEA se suscribió el CONVENIO No. 22IA111B712 - 2022 (Departamento de Antioquia) 0314-2022 (IDEA), cuyo objeto es: "*CONVENIO INTERADMINISTRATIVO MEDIANTE EL CUAL EL IDEA SE VINCULA A LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO CONEXIÓN VIAL ABURRÁ ORIENTE - TÚNEL DE ORIENTE Y DESARROLLO VIAL COMPLEMENTARIO DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN EL MODELO FINANCIERO".*

El alcance del convenio interadministrativo consiste en realizar los desembolsos estimados por valor de DOSCIENTOS VEINTICINCO MIL SEISCIENTOS SESENTA Y TRES MILLONES CUATROCIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO PESOS ($225.663.498.495), de acuerdo con el modelo financiero que presenta un costo financiero para el IDEA equivalente a la DTF + 6.5 ATA, y un plazo estimado de 8 años para la recuperación de la inversión. Recursos definidos como aporte del Departamento de Antioquia al proyecto de Conexión Vial Aburrá Oriente - Túnel de Oriente y Desarrollo Vial Complementario, y necesarios para cubrir las inversiones estimadas para la ejecución de los cuatro frentes de obra del proyecto, los cuales corresponden a: i) Vía Santuario Carmen de Viboral; ii) Vía Santa Elena; iii) Estudios y diseños etapa 2 Túnel de Oriente; iv) Obras Chuscalito – Country Fase IIIC. Adicionalmente la inversión en obras de la "*Glorieta del Aeropuerto José María Córdova*" al momento de viabilizar su intervención. Así mismo, el IDEA, gestionará el fomento del proyecto Conexión Vial Aburrá Oriente - Túnel de Oriente y desarrollo vial complementario. Desembolsos que podrán variar, teniendo en cuenta que son ajustables con IPC, los cuales están. respaldados en el recaudo del "Diferencial" de la tarifa del peaje Túnel de Oriente, acordado a favor del Departamento de Antioquia, según se estableció en las Actas de Modificación Bilateral No. 46 y 52 del contrato de Concesión No. 97-CO-20-1811.

Las tarifas del peaje Túnel de Oriente se establecen por el Departamento de Antioquia mediante Decreto con radicado No. D2022070000658 del 18 de enero de 2022 *"Por el cual se reajustan las tarifas de los peajes de la Conexión Vial Aburrá Oriente, Túnel de Oriente y Desarrollo Vial Complementario, estaciones peaje Variante Palmas, Santa Elena y Conexión Túnel de Oriente",* cuya composición tarifaria fue relacionada así:

ESTACIÓN VARIANTE LAS PALMAS Y SANTA ELENA				
Categoría	**TARIFA 2021**	**IPC 2021 (5,62%)**	**RECAUDO CONCEDENTE OBLIGACIONES IDEA**	**TARIFA TOTAL 2022**
1	$ 11.400	$ 12.000	$ 600	$ 12.600
2	$ 13.600	$ 14.400	$ 600	$ 15.000
3	$ 25.300	$ 26.700	$ 600	$ 27.300
4	$ 28.100	$ 29.700	$ 600	$ 30.300
5	$ 31.200	$ 33.000	$ 600	$ 33.600
6	$ 37.500	$ 39.600	$ 600	$ 40.200
Eje adicional	$ 14.400	$ 15.200	$ 600	$ 15.800

ESTACIÓN PEAJES TÚNEL DE ORIENTE					
Categoría	**VALOR CONCESION 2021**	**VALOR CONCESION 2022**	**RECAUDO CONCEDENTE OBLIGACIONES IDEA**	**RECAUDO ADICIONAL CONCEDENTE "Diferencial"**	**TARIFA TOTAL 2022**
1	$ 14.600	$ 15.400	$ 400	$ 3.500	$ 19.300
2	$ 18.700	$ 19.800	$ 400	$ 3.900	$ 24.100
3	$ 32.700	$ 34.500	$ 400	$ 8.000	$ 42.900
4	$ 36.400	$ 38.400	$ 400	$ 9.000	$ 47.800
5	$ 40.300	$ 42.600	$ 400	$ 10.000	$ 53.000
6	$ 48.300	$ 51.000	$ 400	$ 12.300	$ 63.700
Eje adicional	$ 18.700	$ 19.800	$ 400	$ 4.400	$ 24.600

El recaudo proveniente de las fracciones de las tarifas de los peajes al que tiene derecho el Concedente por encima a la establecida en el modelo financiero pactado en las AMB 29 y 35 se denominará "El Diferencial", y corresponderá a los recursos adicionales para el pago de obligaciones del Concedente y para inversión en el proyecto por parte del mismo.

Los recaudos logrados con el incremento en las tarifas de los peajes en los términos del Decreto serán incorporados al contrato de Concesión No. 97 – CO – 201811, y destinados para el cumplimiento del objeto contractual, con excepción de los diferenciales correspondientes a incremento en $600 pesos en la tarifa de los peajes Variante Palmas y Santa Elena, incremento de $400 pesos en los peajes del Túnel de Oriente y el incremento denominado "El Diferencial" en los peajes de la Conexión Túnel de Oriente, los cuales no harán parte del derecho adquirido por el Concesionario y serán destinados para el pago de obligaciones del concedente y para la inversión en el proyecto por parte de este.

Los desembolsos serán realizados por el IDEA según instrucción del Departamento de Antioquia a través del ordenador del gasto de esta entidad. Recursos que serán depositados por el IDEA en la cuenta creada en el Fideicomiso del proyecto para tal efecto. Por su parte, el Departamento de Antioquia cubrirá los correspondientes desembolsos y el costo financiero generado con los recursos provenientes del Diferencial de la tarifa del peaje del Túnel de Oriente a favor del Departamento, dichos pagos iniciaron a partir del mes de abril de 2023; pagos que realiza el

Concesionario Concesión Túnel Aburrá Oriente S.A. en la cuenta que el IDEA disponga para tal fin.

El Concesionario atenderá para ello, los términos y el procedimiento que se acuerde entre el Concedente y el Concesionario. Se indicó, además, que el Convenio solo enmarca las actividades concernientes a la operación financiera, por lo que el IDEA no tiene ningún tipo de injerencia ni responsabilidad en relación con las actividades necesarias para adelantar las obras objeto de la destinación de los recursos, ni será responsable de los riesgos o imprevistos que se deriven de éstas.

En la cláusula cuarta se acordó el valor del contrato y la forma de desembolso así: *"**VALOR, FORMA DE RECAUDO, Y PAGOS.** El valor del presente convenio es DOSCIENTOS VEINTICINCO MIL SEISCIENTOS SESENTA Y TRES MILLONES CUATROCIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO PESOS ($225.663.498.495), conforme al modelo financiero a una tasa del DTF + 6.5 ATA. El valor acordado con el IDEA para el fomento del proyecto especial Conexión Vial Aburrá Oriente - Túnel de Oriente y desarrollo vial complementario, es el valor estimado de DOSCIENTOS VEINTICINCO MIL SEISCIENTOS SESENTA Y TRES MILLONES CUATROCIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO PESOS ($225.663.498.495), necesarios para cubrir las inversiones estimadas para la ejecución de los cuatro frentes de obra del proyecto, los cuales corresponden a: i) Vía Santuario Carmen de Viboral por $99.653.498.495; ii) Vía Santa Elena por $23.210.000.000; iii) Estudios y diseños etapa 2 Túnel de Oriente por $17.500.000.000; iv) Obras Chuscalito – Country Fase IIIC por $45.300.000.000. Al igual, que para cubrir la inversión en obras de la "Glorieta del Aeropuerto José María Córdova", al momento de viabilizar su intervención, por $40.000.000.000. Los desembolsos a realizar por parte del IDEA se encuentran respaldados en el recaudo del "Diferencial" de la tarifa del peaje Túnel de Oriente, acordado a favor del Departamento de Antioquia, según se estableció en las Actas de Modificación Bilateral No. 46 y 52 del contrato de Concesión No. 97-CO-20-1811. Para tal fin, dichos desembolsos serán realizados por el IDEA según instrucción del Departamento de Antioquia a través del ordenador del gasto de esta entidad. Recursos que serán depositados por el IDEA en la cuenta creada en el Fideicomiso del proyecto para tal efecto. Por su parte, el Departamento de Antioquia cubrirá los correspondientes desembolsos y el costo financiero generado con los recursos provenientes del Diferencial de la tarifa del peaje del Túnel de Oriente a favor del Departamento, dichos pagos iniciarán a partir del mes de abril de 2023. Pagos que realizará el Concesionario Concesión Túnel Aburrá Oriente S.A. en la cuenta que el IDEA disponga para tal fin. El Concesionario atenderá para ello, los términos y el procedimiento que se acuerde entre el Concedente y el Concesionario. **Parágrafo:** El modelo financiero deberá ajustarse por el comité financiero de seguimiento de acuerdo con las condiciones financieras en cuanto a monto, plazo y fechas de desembolsos, y demás variables que puedan afectarlo."*

En las consideraciones del Convenio se expuso, que la operación financiera enmarcada en el él, hace parte de las actividades del *core* del negocio del IDEA en desarrollo del cual, cuenta con un portafolio de inversiones con fines de rentabilidad, a la vez que promueve la ejecución de obras de importancia estratégica para el Departamento, con el respaldo de este, según Ordenanza 034 de 2017 y amparado en la valoración adecuada de los riesgos que conlleva a que se trate de una operación sólida y de alto impacto para fines comunes de ambas entidades.

El convenio como tal se comporta como una inversión de recursos por parte del IDEA, quien se vincula a la ejecución del proyecto Conexión Vial Aburrá Oriente Túnel de Oriente y desarrollo vial complementario, cuyo acuerdo está soportado sobre una fuente de pago, el recaudo del "Diferencial" de la tarifa del peaje Túnel de Oriente.

El Convenio interadministrativo se celebró con fundamento en el artículo 95 de Ley 489 de 1998, y en los estatutos del IDEA en que se contempla la finalidad de cooperar y participar en el fomento de proyectos estratégicos, de manera que el margen de rentabilidad se encuentra dentro de los rangos del mercado financiero, contribuyendo de esta manera con la ejecución y finalización de las obras descritas, en cumplimiento de una de las actividades estratégicas del IDEA, contempladas desde el PEI.

En la cláusula novena del Convenio se estipuló que este podrá ser adicionado, prorrogado, modificado o suspendido, mediante acuerdo escrito de las Partes.

El Convenio inició el 30 de enero de 2023, según consta en acta de inicio suscrita por las supervisoras del mismo.

Según el ajuste y optimización de los recursos destinados para la elaboración de Estudios y diseños etapa 2 Túnel de Oriente conforme lo acordado en el Acta de Modificación Bilateral 55 e indicado en el informe de seguimiento a la contratación por parte del supervisor del convenio, se cuenta con recursos disponibles que pueden ser invertidos en otras actividades inherentes al proyecto diferentes a las definidas inicialmente en el convenio interadministrativo, haciéndose necesario hacer una modificación del alcance del convenio, a fin de incorporar actividades dentro del proyecto que pueden ser financiadas con los recursos disponibles, como se indicó y además con los recursos resultado de los ajustes con el IPC y otros conceptos.

En el Plan de Manejo ambiental del proyecto se estableció el programa de fortalecimiento institucional cuyo objetivo general es aportar al fortalecimiento del trabajo realizado por las organizaciones locales de carácter social y comunitario, como estrategia útil que les brinde elementos para la gestión y ejecución de programas que redunden en el beneficio de sus comunidades y objetivos específicos.

- Articular el proyecto en el desarrollo rural de los municipios ubicados en el área de influencia del proyecto, en el marco de los planes de ordenamiento territorial, planes de desarrollo y planes de gestión ambiental, a través del apoyo a las organizaciones sociales y comunitarias que tienen presencia en las veredas del área de influencia directa.

- Contribuir al fortalecimiento organizacional de los diferentes grupos sociales que operan en el área de influencia local del proyecto, capacitándolos desde un enfoque de derechos que les permita empoderarse y gestionar procesos en beneficio de las comunidades que representan. Durante toda la etapa de construcción del proyecto.

En este orden de ideas, se requiere realizar el aporte de recursos para invertir en el programa de apoyo al bienestar de las comunidades locales contenidos dentro del Plan de Manejo

Ambiental del proyecto, y que tiene como objetivo general contribuir al bienestar de las comunidades locales del área de influencia de este, mediante el apoyo al mejoramiento de la infraestructura social o comunitaria, priorización que es necesaria para hacer un acercamiento o fortalecimiento con la comunidad que ha sido impactada por el proyecto. Específicamente en el Objetivo 5., se consideró apoyar la construcción o el mejoramiento de infraestructura cultural y educativa en las unidades territoriales mayores Comuna 9 y Comuna 90, de conformidad con la siguiente caracterización:

5. *"Apoyo a la construcción de infraestructura cultural y educativa en las unidades territoriales mayores Comuna 9 y Comuna 90 de Medellín"*

En las unidades territoriales mayores del área de influencia del proyecto Comuna 90 (Santa Elena) y Comuna 9 (Buenos Aires), se apoyará entre otras, la siguiente iniciativa: Casa del Silletero de Antioquia.

Se apoyarán las actividades de restauración de la casa Santa Teresa, en el marco del Plan de Desarrollo UNIDOS POR LA VIDA 2020-2023 a cargo de la Secretaría de Infraestructura Física y de la Secretaría de Productividad y Competitividad de la Gobernación de Antioquia. Con la intervención de este espacio se pretende conservar la tradición de la comunidad silletera y campesina del territorio, a través del fortalecimiento de la Corporación de Silleteros de Santa Elena, como garantes de la protección de la tradición silletera declarada Patrimonio Cultural Inmaterial de Colombia.

Con **el apoyo** a esta iniciativa, el proyecto Conexión Vial Aburrá Oriente – Túnel de Oriente da continuidad a las acciones y actividades de apoyo al bienestar de las comunidades locales del área de influencia, que hicieron parte del Plan de Manejo Ambiental de la primera etapa del proyecto y que hoy se retoman, teniendo en cuenta que esta comunidad continuará siendo un actor cercano y muy importante durante toda la etapa de operación del proyecto.

Las etapas para el desarrollo de la Casa del Silletero de Antioquia son las siguientes:

- Anteproyecto: diseños conceptuales y de viabilidad para la ejecución del Proyecto.
- Estudios y diseños técnicos a nivel de proyecto fase III para la rehabilitación de la Casa del Silletero de Antioquia.
- Gestión Socio Predial, Ambiental y de licenciamiento de construcción de obras.
- Ejecución de Obras - Etapa 1 – "Casa Vieja"
- Ejecución de Obras - Etapa 2 – "Casa Nueva"
- Ejecución de Obras - Etapa 3 – Urbanismo
- Puesta en marcha del modelo de negocio Casa Silletera.

Así mismo, es necesario incluir dentro del alcance: La construcción del Lazo a desnivel en el Alto de Las Palmas: De acuerdo con el plan de acción conjunto realizado entre el Departamento de Antioquia, Envigado y DEVIMED, para mejorar la movilidad en el sector de la Doble Calzada Las Palmas y que forma parte de la operación de la Conexión Túnel de Oriente;

obras que consisten en la construcción de un lazo a desnivel donde actualmente se encuentra en funcionamiento la glorieta Alto de Palmas.

En razón de ello, se hace necesario modificar el alcance del convenio interadministrativo No. 22IA111B712 - 2022 (Departamento de Antioquia) 0314-2022 (IDEA), para incluir dentro de la cláusula segunda ALCANCE Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, lo señalado en cursivas y resalto:

> … Recursos definidos como aporte del Departamento de Antioquia al proyecto de Conexión Vial Aburrá Oriente - Túnel de Oriente y Desarrollo Vial Complementario, y necesarios para cubrir las inversiones estimadas para la ejecución de los cuatro frentes de obra del proyecto, *y demás obras que se requiera realizar dentro del proyecto con los recursos disponibles como resultado de la optimización de los recursos estimados dentro del convenio y con el resultado de los ajustes realizados del IPC y otros conceptos,* los cuales corresponden a: i) Vía Santuario Carmen de Viboral; ii) Vía Santa Elena; iii) Estudios y diseños etapa 2 Túnel de Oriente; iv) Obras Chuscalito – Country Fase IIIC. Adicionalmente la inversión en obras de la "Glorieta del Aeropuerto José María Córdova" al momento de viabilizar su intervención e *Inversión de los recursos optimizados del literal iii) Estudios y diseños etapa 2 Túnel de Oriente, en la línea de inversión 5 del Plan de Manejo Ambiental del proyecto de la Conexión Vial Aburrá Oriente, Túnel de Oriente y desarrollo vial complementario, en el que se estableció como uno de sus objetivos apoyar la construcción o el mejoramiento de infraestructura cultural y educativa en las unidades territoriales mayores Comuna 9 y Comuna 90, y de forma particular para el apoyo de las actividades de restauración de la casa Santa Teresa, ubicada en la centralidad de Santa Elena, la cual será la Casa del Silletero de Antioquia y un espacio para la comunidad, con el que se pretende conservar una de las tradiciones culturales de mayor arraigo e importancia en esta unidad territorial. Intervención con la que se dará continuidad a las acciones y actividades sociales de la primera etapa en la fase de operación del proyecto Túnel de Oriente, y que hoy se retoman en el programa PMA-C-TO-SOC-04 Programa de apoyo al bienestar de las comunidades locales, aprobado mediante la Resolución RE – 04601-2023, del 24 de octubre de 2023, mediante la cual CORNARE otorga la modificación de la licencia ambiental para la construcción de la etapa II del Túnel de Oriente. Así mismo, la realización del Lazo a desnivel en el alto de Las Palmas, de acuerdo con el plan de acción elaborado entre el Departamento de Antioquia, Envigado y DEVIMED, para mejorar la movilidad en el sector de la Doble Calzada Las Palmas y que forma parte de la operación de la Conexión Túnel de Oriente; obras que consisten en la construcción de un lazo a desnivel donde actualmente se encuentra en funcionamiento La Glorieta Alto Palmas.*
>
> ***PARÁGRAFO:*** *El Departamento de Antioquia garantizará los trámites contractuales pertinentes, para la ejecución de las obras del Lazo a desnivel en el Alto de Las Palmas, para mejorar la movilidad en la Doble Calzada Las Palmas, la cual, forma parte de la operación de la Conexión Túnel de Oriente.*

Adicionalmente, en la cláusula cuarta titulada "VALOR, FORMA DE DESEMBOLSO", ya citada, se estipuló que los desembolsos a realizar por parte del IDEA tienen como fuente de pago el recaudo del "*Diferencial"* de la tarifa del peaje Túnel de Oriente, acordado a favor del Departamento de Antioquia, según se estableció en las Actas de Modificación Bilateral No. 46 y

52 del contrato de Concesión No. 97-CO-20-1811, se hace necesario modificar a fin de incluir lo relacionado con la Casa del Silletero de Antioquia, el Lazo a desnivel en el Alto de Las Palmas, la actualización del modelo financiero y el uso de los alcances descritos en el Convenio.

En consecuencia, se solicita modificar el CONVENIO No. 22IA111B712 - 2022 (Departamento de Antioquia) 0314-2022 (IDEA), cuyo objeto es: "*CONVENIO INTERADMINISTRATIVO MEDIANTE EL CUAL EL IDEA SE VINCULA A LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO CONEXIÓN VIAL ABURRÁ ORIENTE - TÚNEL DE ORIENTE Y DESARROLLO VIAL COMPLEMENTARIO DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN EL MODELO FINANCIERO",* en el sentido antes indicado.

La presente modificación fue solicitada por la supervisión del Convenio mediante comunicación DGAO-435-2023.

4. ANEXOS

- Solicitud de la supervisión del Convenio, oficio DGAO -435-2023 para la modificación al convenio No. No. 22IA111B712 - 2022 (Departamento de Antioquia) 0314-2022 (IDEA).

- Informe de seguimiento a la contratación No. 2 del 12 de diciembre de 2023

- Constancia de consultas:

  1. Contraloría General de la República: Boletín de Responsables Fiscales del contratista o asociado persona natural o del representante legal de la persona jurídica.
  2. Procuraduría General de la Nación: Antecedentes disciplinarios vigentes del contratista o asociado persona natural o del representante legal de la persona jurídica.
  3. Policía Nacional de Colombia: Antecedentes judiciales vigentes y Certificado de medidas correctivas del contratista o asociado persona natural o del representante legal de la persona jurídica.

- Certificado actualizado del pago de seguridad social y parafiscales del contratista o asociado.

5. ADICION, AMPLIACION O MODIFICACIÒN DE GARANTIAS

GARANTIA / POLIZA No.	N/A
TIPO DE AMPARO	**OBSERVACION**
Cumplimiento del contrato.	N/A
Responsabilidad civil extracontractual.	N/A
Pago de salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones laborales.	N/A
Calidad del Servicio.	N/A

Para constancia, se firma la presente justificación el 12 de diciembre de 2023.



CATALINA VELEZ VARGAS
SUPERVISORA

Elaborado:	**Revisado/ ajustado:**	**Revisado/ ajustado**
Leidy Vélez Bustamante Ingeniera Financiera 11/12/23	Jorge Eliécer Gutiérrez Pérez Coordinador Técnico	Magnolia Álzate Zuluaga Asesora Jurídica

GOBERNACION DE ANTIOQUIA REPUBLICA DE COLOMBIA	INFORME DE SEGUIMIENTO A LA CONTRATACIÓN ESTATAL	Código: FO-M7-P6-016
		Versión: 02
		Fecha de aprobación: 06 de enero de 2022

NÚMERO DE INFORME	2					
SUPERVISIÓN	X					
INTERVENTORÍA	☐					
TIPO DE INFORME	**PARCIAL**	X	**PARA PAGO**	☐	**FINAL**	☐
PERIODO DE INFORME	Desde:	Fecha [06/01/2023]		Hasta:	Fecha [30/11/2023]	
PERIODO PARA PAGO	Desde:	N/A		Hasta:	N/A	

1. INFORMACION GENERAL E HISTORIAL DEL CONTRATO / CONVENIO

CONTRATO CONVENIO	☐	**NÚMERO:**		Departamento (22IA111B712-2022) IDEA 0314-2022	
	x	**FECHA DE SUSCRIPCION:**		Fecha [06/01/2023]	
MODALIDAD DE SELECCIÓN:				Contratación Directa	
IDENTIFICACIÓN DEL PROCESO EN SECOP:				22IA111B712-2022	
FECHA DE INICIO DEL CONTRATO/CONVENIO:				Fecha [30/01/2023]	
OBJETO: CONVENIO INTERADMINISTRATIVO MEDIANTE EL CUAL EL IDEA SE VINCULA A LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO CONEXIÓN VIAL ABURRÁ ORIENTE – TÚNEL DE ORIENTE Y DESARROLLO VIAL COMPLEMENTARIO DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN EL MODELO FINANCIERO.					
ORGANISMO CONTRATANTE /CONVENIANTE:				DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA – SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA	
CONTRATISTA / CONVENIANTE		NOMBRE:		IDEA - INSTITUTO PARA EL DESARROLLO DE ANTIOQUIA	
		NIT		890.980.179-2	
VALOR [$]:		INICIAL:			
		ADICIONES	**No.**	**VALOR ADICIONADO**	**% DE ADICION**
				N/A	N/A
		VALOR TOTAL:		DOSCIENTOS VEINTICINCO MIL SEISCIENTOS SESENTA Y TRES MILLONES CUATROCIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO PESOS ($225.663.498.495) – Pesos constantes 2022	
REGISTRO PRESUPUESTAL		RPC NUMERO:		El valor para cubrir los correspondientes desembolsos no se encuentra apropiado en el presupuesto, toda vez que cubrirá al igual que su costo financiero generado, con los recursos provenientes del diferencial de la tarifa del peaje de Túnel de Oriente a favor del Departamento	
		FECHA DE LIBERACION		N/A	

	(IMPRESIÓN):				
VALOR Y PORCENTAJE DE ANTICIPO:			N/A		
PLAZO:	INICIAL		Plazo estimado de 8 años, para la recuperación de la inversión, a una tasa del DTF + 6,5 ATA.		
			FECHA DE INICIO	**FECHA DE TERMINACION**	
			Fecha [30/01/2023]	Fecha [29/01/2031]	
	PRÓRROGAS	**No.**	**TIEMPO PRORROGADO**	**NUEVA FECHA DE TERMINACIÓN**	
			N/A	N/A	
HISTORICO DE SUSPENSIONES:		**No.**	**FECHA INICIO SUSPENSIÓN**	**FECHA REANUDACIÓN**	**FECHA DE TERMINACION**
			N/A	N/A	N/A
FECHA DE TERMINACIÓN ACTUAL		Fecha [29/01/2031]			
TIENE GARANTÍAS VIGENTES, ACTUALIZADAS Y APROBADAS			N/A		
SUPERVISOR(ES)/ INTERVENTOR	NOMBRE(S)/ RAZON SOCIAL:	CATALINA VÉLEZ VARGAS			
	NUMERO CONTRATO INTERVENTOR:	N/A			
% DE EJECUCION FISICA		N/A			
% DE EJECUCION DE RECURSOS		43%			

2. CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES, ACTIVIDADES O COMPROMISOS DE LAS PARTES

ANTECEDENTES:

El 6 de enero de 2023, entre el Departamento de Antioquia y el Instituto para el Desarrollo de Antioquia - IDEA se suscribió el CONVENIO No. 22IA111B712 - 2022 (Departamento de Antioquia) 0314-2022 (IDEA), cuyo objeto es: "CONVENIO INTERADMINISTRATIVO MEDIANTE EL CUAL EL IDEA SE VINCULA A LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO CONEXIÓN VIAL ABURRÁ ORIENTE - TÚNEL DE ORIENTE Y DESARROLLO VIAL COMPLEMENTARIO DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN EL MODELO FINANCIERO".

El alcance del convenio interadministrativo consiste en realizar los desembolsos estimados por valor de DOSCIENTOS VEINTICINCO MIL SEISCIENTOS SESENTA Y TRES MILLONES CUATROCIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO PESOS ($225.663.498.495), de acuerdo con el modelo financiero que presenta un costo financiero para el IDEA equivalente a la DTF + 6.5 ATA, y un plazo estimado de 8 años para la recuperación de la inversión. Recursos definidos como aporte del Departamento de Antioquia al proyecto de Conexión Vial Aburrá Oriente - Túnel de Oriente y Desarrollo Vial Complementario, y necesarios para cubrir las inversiones estimadas para la ejecución de los cuatro frentes de obra del proyecto, los cuales corresponden a: i) Vía Santuario Carmen de Viboral; ii) Vía Santa Elena; iii) Estudios y diseños etapa 2 Túnel de Oriente; iv) Obras Chuscalito – Country Fase IIIC. Adicionalmente la inversión en obras de la "Glorieta del Aeropuerto José María Córdova" al

momento de viabilizar su intervención. Así mismo, el IDEA, gestionará el fomento del proyecto Conexión Vial Aburrá Oriente - Túnel de Oriente y desarrollo vial complementario. Desembolsos que podrán variar, teniendo en cuenta que son ajustables con IPC, los cuales están. respaldados en el recaudo del "Diferencial" de la tarifa del peaje Túnel de Oriente, acordado a favor del Departamento de Antioquia, según se estableció en las Actas de Modificación Bilateral No. 46 y 52 del contrato de Concesión No. 97-CO-20-1811.

El día 19 de enero de 2023 el Secretario de Infraestructura Física designó como supervisora del convenio interadministrativo a la Doctora Catalina Vélez Vargas, Directora Operativa de la Subsecretaria de proyectos estratégicos Concesiones y APP.

El acta de inicio del convenio interadministrativo se firmó por las partes el día 30 de enero de 2023.

- El día 2 de febrero de 2023 el Secretario de infraestructura Física del Departamento instruyó al IDEA mediante comunicado DGAO-041-2023 radicado mercurio No. 2023030126616 para que, de conformidad con lo acordado en el convenio, y teniendo en cuenta lo informado por la interventoría según el GATOR-212-2036-23 del 31 de enero de 2023, realice el primer y único desembolso para cubrir la inversión realizada en el marco del contrato de concesión No. 97-CO 201811, Fase IIIC- Doble Calzada Chuscalito-Country obra que fue ejecutada al 100% por la Concesión Túnel Aburrá Oriente S.A., de acuerdo con el establecido en el Acta de Modificación Bilateral No.10 del contrato de concesión, por valor de cuarenta y siete mil cuatrocientos sesenta millones ciento cincuenta y dos mil seiscientos sesenta y seis pesos ($ 47.460.152.666), valor que incluye los costos de actualización para el año 2023 según lo establecido en el convenio, se realizó el comité operativo el día 30 de enero de 2023.

- El día 29 de marzo de 2023 el Secretario de Infraestructura Física del Departamento instruyó al IDEA mediante comunicado DGAO-118-2023 radicado mercurio No. 2023030183550 para que, de conformidad con lo acordado en el convenio interadministrativo, y teniendo en cuenta lo informado por la interventoría según los comunicados GATOR212-2069-23 – Rad 2023010114015, GATOR212-2070-23 – Rad 2023010114010 y GATOR212-2080-23 – Rad 2023010122800, proceda a realizar el desembolso de los recursos indicados a continuación:

✓ Pago de las actas de pre -inversión realizadas en la vía santuario Carmen de Viboral, por valor de nueve mil diecinueve millones noventa y nueve mil seiscientos cincuenta y siete pesos ($9.019.099.857).
✓ Pago de las actas de pre -inversión realizadas en la vía Santa Elena, por valor de mil setecientos diecinueve millones doscientos cincuenta y nueve mil doscientos cincuenta y nueve pesos ($1.719.259.259).
✓ Pago del acta No.1 correspondiente a estudios y diseños etapa 2 túnel de oriente, por valor seis mil setecientos dos millones ochocientos veinticinco mil seiscientos cincuenta y siete pesos ($6.702.825.657).

Para un valor total de diecisiete mil cuatrocientos cuarenta y un millones ciento ochenta y cuatro mil setecientos setenta y tres pesos ($17.441.184.773) que incluye los costos de actualización para el año 2023 según lo establecido en el convenio. Los valores anteriores corresponden a los socializados en el comité operativo del convenio No. 2 celebrado el pasado 21 de marzo de 2023.

- El día 26 de abril de 2023 el Secretario de Infraestructura Física del Departamento instruyó al IDEA mediante comunicado DGAO-130-2023 radicado mercurio No. 2023205828 para que, de conformidad con lo acordado en el convenio, y teniendo en cuenta lo informado por la interventoría según los comunicados GATOR212-2069-23 – Rad 2023010114015, GATOR212-2070-23 – Rad 2023010114010, proceda a realizar el desembolso de los recursos indicados a continuación:

✓ Pago 2 de las actas de preinversión realizadas en la vía santuario Carmen de Viboral, por valor de cinco mil quinientos ochenta millones novecientos mil ciento cuarenta y tres pesos ($5.580.900.143).

✓ Pago 2 de las actas de pre -inversión realizadas en la vía Santa Elena, por valor de trecientos cuatro millones setecientos cuarenta mil setecientos cuarenta y un pesos ($304.740.741).

Para un valor total de cinco mil ochocientos ochenta y cinco millones seiscientos cuarenta mil ochocientos ochenta y cuatro pesos ($5.885.640.884) que incluye los costos de actualización para el año 2023 según lo establecido en el convenio. Los valores anteriores corresponden a los socializados en el comité operativo del convenio No. 2 celebrado el pasado 21 de marzo de 2023.

- El día 24 de mayo de 2023 el Secretario de Infraestructura Física del Departamento instruyó al IDEA mediante comunicado DGAO-201-2023 radicado mercurio No. 2023030230375 que de conformidad con lo acordado en el convenio interadministrativo del asunto, y teniendo en cuenta lo informado por la interventoría según los comunicados GATOR212-2127-23 – Rad 2023010209401, GATOR212-2132-23 – Rad 2023010216886 y GATOR212-2133-23 los cuales se adjuntan con sus respectivos anexos, realice el desembolso de los recursos indicados a continuación:

✓ Pago Acta de obra No. 1 del proyecto de mejoramiento de la vía santuario Carmen de Viboral, periodo del 1 al 30 de abril de 2023 correspondiente a la gestión predial, social y ambiental, por valor de ochenta y tres millones ochocientos cincuenta y ocho mil ochocientos treinta y cuatro pesos ($83.858.834).
✓ Pago Acta de obra No. 1 de la rehabilitación del pavimento en la vía Santa Elena, por valor de tres mil doce millones ciento noventa y siete mil quinientos cinco pesos ($3.012.197.505).
✓ Pago No. 2 correspondiente al 20% del costo global fijo – estudios y diseños Túnel II, por valor de dos mil seiscientos un millones ciento treinta mil doscientos sesenta y tres pesos ($ 2.601.130.263)

Para un valor total de cinco mil seiscientos noventa y siete millones ciento ochenta y seis mil seiscientos dos pesos ($5.697.186.602) que incluye los costos de actualización para el año 2023 según lo establecido en el convenio. Los valores anteriores corresponden a los socializados en el comité operativo del convenio No. 3 celebrado el pasado 16 de mayo de 2023.

- El día 26 de junio el Secretario de Infraestructura Física del Departamento instruyó al IDEA mediante comunicado DGAO-231-2023 radicado mercurio No. 2023050597214, y teniendo en cuenta lo informado por la interventoría según los comunicados GATOR212-2160-23 – Rad 2023010265575, GATOR212-2142-23 – Rad 2023010242775 y GATOR212-2170-23 los cuales se adjuntan con sus respectivos anexos, realice el desembolso de los recursos indicados a continuación:

✓ Pago No. 2 del proyecto de mejoramiento de la vía santuario Carmen de Viboral, periodo del 1 al 30 de junio de 2023 correspondiente a la gestión predial, social y ambiental, por valor de ochocientos ochenta y nueve millones cuatrocientos ocho mil ciento sesenta y dos pesos ($ 889.408.162), discriminados así: $ 669.408.162 obra, $ 200.000.000 interventoría, $20.000.000 otros.

✓ Pago No. 2 de la rehabilitación del pavimento en la vía Santa Elena, por valor de tres mil setecientos catorce millones novecientos cincuenta mil doscientos cuarenta y dos pesos ($3.714.950.242).

✓ Pago No. 3 correspondiente al 20% del costo global fijo – estudios y diseños Túnel II, por valor de dos mil novecientos nueve millones quinientos quince mil noventa y nueve pesos ($2.909.515.099) discriminados así: $2.709.515.099 Estudios y diseños $200.000.000 de interventoría.

Para un valor total de siete mil quinientos trece millones ochocientos setenta y tres mil quinientos tres pesos ($7.513.873.503) que incluye los costos de actualización para el año 2023 según lo establecido en el convenio, no obstante lo anterior y de acuerdo a lo informado por el Concesionario mediante comunicado D-786, el valor total requerido a trasladar es de cinco mil trece millones ochocientos setenta y tres mil quinientos tres pesos ($ 5.013.873.503); esto teniendo en cuenta la aplicación del abono a pre inversiones por valor de dos mil quinientos millones de pesos ($2.500.000.000) por parte de la Concesión, los valores anteriores corresponden a los socializados en el comité operativo del convenio No. 4 celebrado el pasado 22 de junio de 2023.

El día 17 de julio de 2023 el Secretario de Infraestructura Física del Departamento instruyó al IDEA mediante comunicado DGAO-275-2023 radicado mercurio No. 2023030306636, y teniendo en cuenta lo informado por la interventoría según los comunicados GATOR212-2187-23 – Rad 2023010296729, GATOR212-2191-23 – Rad 2023010299982, los siguientes son los pagos autorizados por la interventoría de acuerdo con el avance de las diferentes actividades en el marco del convenio del asunto:

✓ Pago No. 3 del proyecto de mejoramiento de la vía santuario Carmen de Viboral, periodo del 1 al 30 de julio de 2023 correspondiente a la gestión predial, social y ambiental, por valor de quinientos ochenta y tres millones novecientos setenta y seis mil ochocientos sesenta y seis pesos ($ 583.976.866).

✓ Pago No. 3 de la rehabilitación del pavimento en la vía Santa Elena, por valor de cuatro mil seiscientos veinti nueve millones quinientos siete mil quinientos noventa y dos pesos ($4.629.507.592).

Para un valor total de cinco mil doscientos trece millones cuatrocientos ochenta y cuatro mil cuatrocientos cincuenta y ocho pesos ($5.213.484.458) que incluye los costos de actualización para el año 2023 según lo establecido en el convenio.

No obstante, el valor total requerido a trasladar es de seis mil trecientos treinta y siete millones cuatrocientos ochenta y cuatro mil cuatrocientos cincuenta y ocho pesos ($ 6.337.484.458); esto teniendo en cuenta la aplicación del abono a pre inversiones por valor de mil ciento veinti cuatro millones de pesos ($1.124.000.000) por parte de la Concesión, los valores anteriores corresponden a los socializados en el comité operativo del convenio No. 4 celebrado el pasado 22 de junio de 2023.

El día 15 de agosto de 2023 el Secretario de Infraestructura Física del Departamento instruyó al IDEA mediante comunicado DGAO-310-2023 radicado mercurio No. 2023030333775 y teniendo en cuenta lo informado por la interventoría según los comunicados GATOR212-2217-23 – Rad 2023010351100, GATOR212-2211-23 – Rad 2023010341305, los siguientes son los pagos autorizados por la interventoría de acuerdo con el avance de las diferentes actividades en el marco del convenio del asunto:

- ✓ Pago No. 4 del proyecto de mejoramiento de la vía santuario Carmen de Viboral, periodo del 1 al 31 de agosto de 2023 correspondiente a la gestión predial, social y ambiental, por valor de dos mil ochocientos veinti cuatro millones noventa y seis mil doscientos veinte pesos ($2.824.096.220), más doscientos millones ($200.000.000) por concepto de interventoría.

- ✓ Pago No. 4 de la rehabilitación del pavimento en la vía Santa Elena, por valor de tres mil seiscientos veinti un millones sesenta y tres mil ochocientos cuarenta y cuatro pesos ($3.621.063.844).

Para un valor total de seis mil quinientos cincuenta y siete millones cuatrocientos ochenta y cuatro mil cuatrocientos cincuenta y ocho pesos ($6.645.160.064) que incluye los costos de actualización para el año 2023 según lo establecido en el convenio.

No obstante, el valor total requerido a trasladar por el IDEA al concesionario es de **cinco mil ciento cuarenta y cinco millones ciento sesenta mil sesenta y cuatro pesos ($5.145.160.064);** esto teniendo en cuenta la aplicación del abono a pre inversiones por valor de mil quinientos millones de pesos ($1.500.000.000) por parte de la Concesión, los valores anteriores corresponden a los socializados en el comité operativo del convenio No. 5 celebrado el pasado 2 de agosto de 2023.

El día 28 de septiembre de 2023 el Secretario de Infraestructura Física del Departamento instruyó al IDEA mediante comunicado DGAO-347-2023 radicado mercurio No. 2023030433410 y teniendo en cuenta lo informado por la interventoría según el comunicado GATOR212-2267-23 – Rad 2023010412946, el cual se adjunta con sus respectivos anexos, el siguiente pago es autorizado por la interventoría de acuerdo con el avance de las diferentes actividades en el marco del convenio del asunto:

- ✓ Pago No. 5 del proyecto de mejoramiento de la vía santuario Carmen de Viboral, periodo del 1 al 30 de septiembre de 2023 correspondiente a la gestión predial, social y ambiental, por valor de dos mil trecientos noventa millones novecientos noventa y dos mil quinientos diez y ocho pesos ($2.390.992.518), más doscientos millones ($200.000.000) por concepto de interventoría.

Para un valor total de dos mil quinientos noventa millones novecientos noventa y dos mil quinientos diez y ocho pesos ($2.590.992.518) que incluye los costos de actualización para el año 2023 según lo establecido en el convenio, no obstante, el valor total requerido a trasladar por el IDEA al concesionario es de mil quinientos noventa millones novecientos noventa y dos mil quinientos diez y ocho pesos ($1.590.992.518); esto teniendo en cuenta la aplicación del abono a pre inversiones por valor de mil millones de pesos ($1.000.000.000) por parte de la Concesión, los valores anteriores corresponden a los socializados en el comité operativo del convenio No. 5 celebrado el pasado 2 de agosto de 2023.

- El día 23 de noviembre de 2023 el Secretario de Infraestructura Física del Departamento instruyó al IDEA mediante comunicado DGAO-373-2023 radicado mercurio No. 2023030607165 y teniendo en cuenta lo informado por la interventoría según los comunicados GATOR212-2281-23 – Rad 2023010434886 y GATOR 2122293-23 Rad 2023010453088 y GATOR 212-2298-23 Rad. 2023010455425, GATOR 212-2299-23 Rad. 2023010458277, los siguientes pagos son autorizados por la interventoría de acuerdo con el avance de las diferentes actividades en el marco del convenio del asunto:

- ✓ Pago No.1 para el cobro de las actividades en el Km7+775 etapa I, sitio inestable en la vía Santa Elena, por valor de doscientos cincuenta y siete millones setecientos setenta y nueve mil setecientos treinta y un pesos ($257.779.731)

- ✓ Pago No. 5 de la rehabilitación del pavimento en la vía Santa Elena, por valor de ciento veinte millones trescientos veinte seis mil cuatrocientos noventa y nueve pesos ($120.326.499)

- ✓ Pago No. 6 del proyecto de mejoramiento de la vía santuario Carmen de Viboral, periodo del 1 al 31 de octubre de 2023 correspondiente a la gestión predial, social y ambiental, por valor de tres mil quinientos cuarenta y cinco millones novecientos ochenta y ocho mil ciento noventa y un pesos ($3.545.988.191)

- ✓ Pago No. 4 de los estudios y diseños de la segunda etapa de la Conexión Vial – Túnel de Oriente, por valor de mil trecientos millones quinientos sesenta y cinco mil ciento treinta pesos ($1.300.565.130)

Para un valor total de cinco mil doscientos veinti cuatro millones seiscientos cincuenta y nueve mil quinientos cincuenta y un pesos ($5.224.659.551) que incluye los costos de actualización para el año 2023 según lo establecido en el convenio.

No obstante, el valor total requerido a trasladar por el IDEA al concesionario es de **tres mil setecientos veinti cuatro millones seiscientos cincuenta y nueve mil quinientos cincuenta y un pesos ($3.724.659.551);** esto teniendo en cuenta la aplicación del abono a pre inversiones por valor de mil quinientos millones de pesos ($1.500.000.000) por parte de la Concesión, los valores anteriores corresponden a los socializados en el comité operativo del convenio No. 6 celebrado el pasado 23 de octubre de 2023.

El día 29 de noviembre de 2023 se realizó comité operativo con el IDEA donde se informó que es necesario modificar el convenio de la siguiente forma:

1. **VALOR:** $ 270.878.990.704 Calculado de acuerdo con los usos para las diferentes actividades en el marco de los acuerdos con el Concesionario, con valoración en pesos corrientes proyectados y atendiendo lo establecido en el convenio sobre la actualización de los valores

2. **PLAZO:** De acuerdo con el modelo financiero ajustado a las condiciones de valor de los usos en pesos corrientes proyectados, teniendo en cuenta el comportamiento real del tráfico actualizado al mes de noviembre de 2023 y las nuevas proyecciones de conformidad con el estudio de tráfico elaborado por la firma STEER para el proyecto en el marco de los estudios pactados la AMB55, el nuevo plazo para el convenio será hasta el mes de febrero de 2032, o hasta que el IDEA recupere la inversión.

3. **ALCANCE:** Incorporación de dos actividades adicionales a ejecutar por el convenio en el marco del contrato de concesión.

   a. Casa del Silletero de Antioquia

   La Casa del Silletero de Antioquia se localiza en la centralidad del corregimiento de Santa Elena del municipio de Medellín, en el predio comúnmente conocido como "Santa Teresa" Mediante su intervención, se repotenciará estructuralmente la casa, conservando su patrimonio arquitectónico, y se complementará con la construcción de una edificación nueva y espacios públicos.

   Con el apoyo de esta iniciativa el Departamento de Antioquia en el marco del proyecto Conexión Vial Aburrá Oriente- Túnel de Oriente da continuidad a las acciones y actividades de apoyo al bienestar de las comunidades locales del área de influencia del Plan de Manejo Ambiental de la primera etapa del proyecto y que hoy se retoman en el programa PMA-C-TO-SOC-04 Programa de apoyo al bienestar de las comunidades locales: apoyo a la construcción de infraestructura cultural y educativa en las unidades territoriales mayores Comuna 9 y Comuna 90 de Medellín, aprobado mediante la Resolución RE-04601-2023 del 24 de octubre de 2023, mediante la cual CORNARE

otorga la modificación de la licencia ambiental para la construcción de la etapa II del Túnel de Oriente.

b. Intercambio Alto de las Palmas

De acuerdo con el plan de acción conjunto realizado entre el Departamento de Antioquia, Envigado y Devimed para mejorar la movilidad en el sector de la doble calzada Las Palmas y que forma parte de la operación de la conexión Túnel de Oriente; obras que consisten en la construcción de un lazo a desnivel donde actualmente se encuentra en funcionamiento la glorieta Alto de Palmas.

4. **ACLARACIÓN DEL USO DEL CUPO OTORGADO POR EL IDEA**: El cupo correspondiente al valor del convenio, expresado en pesos corrientes fue calculado con base en los usos y alcances descritos en el convenio, teniendo en cuenta además de los nuevos alcances a ejecutar en el marco del contrato de concesión 97 CO 20 1811; valores que se consideran de referencia y sobre los cuales podrá haber movilidad entre los diferentes rubros.

El valor calculado total del cupo se ha calculado de acuerdo con la siguiente discriminación:

ACTIVIDAD	ACUMULADO (Indexado 2024-2025)
Santa Elena	**$ 28.598.870.360**
Obra pavimento	$ 15.831.719.183
Obra Inestabilidad	$ 12.767.151.177
Interventoría	$ -
Otros	$ -
Carmen - Santuario	**$ 119.672.284.931**
Obra	$ 116.723.689.612
Interventoría	$ 2.908.595.319
Otros	$ 40.000.000
Túnel de Oriente Estudios - Diseños ETAPA 2	**$ 13.914.036.150**
Estudios	$ 13.005.651.314
Interventoría	$ 800.000.000
Otros	$ 108.384.836
FASE IIIC	**$ 47.460.152.666**
Glorieta Aeropuerto	**$ 54.813.719.903**
Etapa 1	$ 53.036.979.069
Interventoría Etapa 1	$ 1.776.740.834
TOTAL	**$ 264.459.064.010**
OTRAS NECESIDADES	**$ 6.419.926.695**
Casa Silletera	$ 3.209.963.347
Intercambio Alto Palmas	$ 3.209.963.347
Otros	
TOTAL	**$ 270.878.990.704**

No obstante lo anterior, el valor de cada inversión será el realmente ejecutado de acuerdo con los avances reales de las actas de obra y en la suma total, hasta el cupo total acordado con el IDEA por valor de $ 270.878.990.704

5. ACTUALIZACIÓN DEL MODELO FINANCIERO

Acogiéndonos a lo indicado en el convenio donde:

CONVENIO IDEA 314- 2022

PRIMERA. OBJETO: CONVENIO INTERADMINISTRATIVO MEDIANTE EL CUAL EL IDEA SE VINCULA A LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO CONEXIÓN VIAL ABURRÁ ORIENTE - TÚNEL DE ORIENTE Y DESARROLLO VIAL COMPLEMENTARIO DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN EL MODELO FINANCIERO. **SEGUNDA. ALCANCE Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:** Realizar los desembolsos estimados por valor de DOSCIENTOS VEINTICINCO MIL SEISCIENTOS SESENTA Y TRES MILLONES CUATROCIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO PESOS ($225.663.498.495), de acuerdo con el modelo financiero que presenta un costo financiero para el IDEA equivalente a la DTF + 6.5 ATA, y un plazo estimado de 8 años para la recuperación de la inversión. Recursos definidos como aporte del Departamento de Antioquia al proyecto de Conexión Vial Aburrá Oriente - Túnel de Oriente y Desarrollo Vial Complementario, y necesarios para cubrir las inversiones estimadas para la ejecución de los cuatro frentes de obra del proyecto, los cuales corresponden a: i) Vía Santuario Carmen de Viboral; ii) Vía Santa Elena; iii) Estudios y diseños etapa 2 Túnel de Oriente; iv) Obras Chuscalito – Country Fase IIIC. Adicionalmente la inversión en obras de la "Glorieta del Aeropuerto José María Córdova" al momento de viabilizar su intervención. Así mismo, el IDEA, gestionará el fomento del proyecto Conexión Vial Aburrá Oriente - Túnel de Oriente y desarrollo vial complementario. Desembolsos que podrán variar, teniendo en cuenta que son ajustables con IPC. Desembolsos respaldados en el recaudo del *"Diferencial"* de la

tal fin. El Concesionario atenderá para ello, los términos y el procedimiento que se acuerde entre el Concedente y el Concesionario. **Parágrafo:** El modelo financiero deberá ajustarse por el comité financiero de seguimiento de acuerdo con las condiciones financieras en cuanto a monto, plazo y fechas de desembolsos, y demás variables que puedan afectarlo. **QUINTA.**

Se adopta el modelo ajustado a las condiciones indicadas de realidades de tráfico, condiciones y proyecciones de los usos en pesos corrientes hasta las fechas proyectadas por el Concesionario.

Las instrucciones impartidas por el concedente fueron atendidas por el IDEA en los tiempos acordados y por los valores indicados.

Bajo el marco de este convenio el Departamento de Antioquia suscribió con el concesionario, concesión Túnel Aburrá Oriente el Acta de Modificación Bilateral 55, con alcance de realizar inversiones en las siguientes actividades:

1. Mejoramiento de la vía Carmen de Viboral - Santuario
2. Rehabilitación Gradual de la vía Santa Elena
3. Etapa de Estudios y Diseños para la segunda Etapa de la Conexión Túnel de Oriente

Con relación a las actividades indicadas en el numeral 3, en dicha acta de modificación bilateral al contrato de concesión, se pactaron las condiciones, alcance y valor para la ejecución de los Estudios, diseños y trámites ambientales requeridos para la segunda etapa del túnel, logrando la optimización

del valor de estas actividades para un total aproximado de 14.000 millones de pesos, incluida interventoría, lo que permite el uso del cupo restante acordado con el IDEA ($3.500 millones) para financiar actividades incluidas en la modificación de la licencia ambiental que adelanta el concesionario en el marco de esta etapa de estudios y diseños.

2.1. CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES, ACTIVIDADES O COMPROMISOS DEL CONTRATISTA/CONVENIANTE EJECUTOR.

2.1.1. SEGUIMIENTO TECNICO DEL CONTRATO/CONVENIO:

En cumplimiento de las obligaciones contractuales, se llevaron a cabo los comités operativos mencionados a continuación:

Comité operativo No.1 realizado el 30 de enero de 2023
Comité operativo No. 2 realizado el 21 de marzo de 2023
Comité operativo No. 3 realizado el 16 de mayo de 2023
Comité operativo No.4 realizado el 22 de junio de 2023
Comité operativo No.5 realizado el 2 de agosto de 2023
Comité operativo No.6 realizado el 20 de octubre de 2023
Comité operativo No.7 realizado el 29 de noviembre de 2023

2.1.1.1 SEGUIMIENTO COMPONENTE SOCIAL DEL CONTRATO/CONVENIO:

N/A

2.1.1.2 SEGUIMIENTO COMPONENTE AMBIENTAL DEL CONTRATO/CONVENIO:

N/A

2.1.1.3 SEGUIMIENTO AL COMPONENTE DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO DEL CONTRATO/CONVENIO:

N/A

2.1.2. SEGUIMIENTO ADMINISTRATIVO Y LEGAL DEL CONTRATO/CONVENIO:

N/A

CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES, ACTIVIDADES O COMPROMISOS DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA.

OBLIGACIONES/COMPROMISOS PACTADOS	CUMPLE/NO CUMPLE	MEDIO DE VERIFICACIÓN	OBSERVACIÓN

Realizar los pagos a los desembolsos que realice el IDEA con los recursos correspondientes al recaudo "del Diferencial" que tiene a favor el Departamento de Antioquia de la tarifa del peaje Túnel de Oriente, de conformidad al modelo financiero que hace parte integral del convenio interadministrativo.	SI	Los comprobantes de pago presentados por el Concesionario	Los pagos se encuentran al día por parte del Departamento de Antioquia.
Informar de manera oportuna sobre la configuración de algún riesgo que afecte el normal desarrollo del convenio, de manera que se dé un manejo oportuno y se tomen las decisiones necesarias.	SI		No ha ocurrido
Solicitar, cuando se requiera, los informes y documentos que permitan realizar el seguimiento y desarrollo del Convenio Interadministrativo.	SI	Con los informes presentados	
Dar cumplimiento a lo establecido en la Ordenanza No. 34 del 3 de octubre de 2017, la cual forma parte integral del convenio interadministrativo.			No ha ocurrido
Ejercer la supervisión de la ejecución del convenio y realizar seguimiento y acompañamiento al proceso de ejecución de las actividades objeto de este convenio y toma de decisiones que tengan incidencia en la ejecución del mismo.	SI	Comités operativos que se realizan mensualmente	
Exigir al Conveniante la ejecución idónea y oportuna del objeto del convenio, de conformidad con el alcance y las obligaciones del Convenio.	SI	Informes de ejecución financiera	

2.3. SEGUIMIENTO FINANCIERO Y CONTABLE DEL CONTRATO / CONVENIO:

RESUMEN DE LA EJECUCIÓN FINANCIERA				
ENTIDAD	**DEPARTAMENTO**	**ASOCIADO(S) si aplica**	**OTROS**	**TOTAL**
1. Recursos iniciales comprometidos	$0	$ 225.663.498.495		$ 225.663.498.495

RESUMEN DE LA EJECUCIÓN FINANCIERA				
2. Adiciones	$0	$0	$0	$0
3. TOTAL RECURSOS COMPROMETIDOS		**$ 225.663.498.495**		**$ 225.663.498.495**
4. Anticipos	$0	$0	$0	$0
5. Recursos pagados / desembolsados		$ 97.392.335.019	$0	$ 97.392.335.019
6. TOTAL RECURSOS ENTREGADOS	**$0**	**$ 97.392.335.019**	**$0**	**$ 97.392.335.019**
7. Recursos ejecutados	$0	$ 97.392.335.019	$0	$ 97.392.335.019
8. Recursos no ejecutados	$0	$ 128.271.163.476	$0	$128.271.163.476

A continuación, se presenta el detalle de cada uno de los desembolsos que ha realizado el IDEA al Concesionario por cada obra en cumplimiento de lo establecido en el convenio interadministrativo 22IA111B712-2022 Departamento, 314-2022 IDEA.

	Vía Santuario - Carmen del Viboral	*Vía Santa Elena*	*Estudios y Diseños*	*Obras Chuscalito*	*Glorieta del Aeropuerto*	*Total*
Valor	**$ 99.653.498.495**	**$ 23.210.000.000**	**$ 17.500.000.000**	**$ 45.300.000.000**	**$ 40.000.000.000**	**$ 225.663.498.495**
Desembolso 1				$ 47.460.152.666		$ 47.460.152.666
Desembolso 2	$ 9.019.099.857	$ 1.719.259.259	$ 6.702.825.657			$ 17.441.184.773
Desembolso 3	$ 5.580.900.143	$ 304.740.741				$ 5.885.640.884
Desembolso 4	$ 83.858.834	$ 3.012.197.505	$ 2.601.130.263			$ 5.697.186.602
Desembolso 5	$ 289.408.162	$ 1.814.950.242	$ 2.909.515.099			$ 5.013.873.503
Desembolso 6	$ 803.976.866	$ 4.629.507.592				$ 5.433.484.458
Desembolso 7	$ 1.524.096.220	$ 3.621.063.844				$ 5.145.160.064
Desembolso 8	$ 1.590.992.518					$ 1.590.992.518
Desembolso 9	$ 2.045.988.191	$ 378.106.230	$ 1.300.565.130			$ 3.724.659.551
Total Desembolsado	$ 20.938.320.791	$ 15.479.825.413	$ 13.514.036.149	$ 47.460.152.666	$ -	$ 97.392.335.019
Saldo	***$ 80.761.165.895***	***$ 8.108.280.817***	***$ 5.286.528.981***	***-$ 2.160.152.666***	***$ 40.000.000.000***	***$ 128.271.163.476***

El Departamento de Antioquia cubrirá los desembolsos realizados por el IDEA y el costo financiero generado con los recursos provenientes del diferencial de la tarifa del peaje del Túnel de Oriente a favor del Departamento, dichos pagos iniciarán a partir del mes de abril de 2023, dichos valores han sido aplicados al saldo de la obligación y se relacionan a continuación:

Valores del diferencial Abonados por el Concesionario al IDEA	
traslado	fecha de traslado
$ 1.959.987.476	abr-23
$ 1.806.090.532	may-23
$ 1.941.585.957	jun-23
$ 1.828.015.342	jul-23
$ 1.904.661.465	ago-23
$ 1.937.427.652	sep-23
$ 1.856.710.640	oct-23
$ 1.727.716.810	nov-23
$ 14.962.195.873	**TOTAL**

De igual forma, se presenta el informe de ejecución financiera correspondiente al convenio 314-2022 con corte al mes de noviembre de 2023:

Me permito informar el estado de indexación correspondiente al mes de noviembre de 2023 para Convenio Conexión Vial Aburra – Oriente No. 0314-2022:

APORTES	INICIAL	FINAL
1- Aporte 06 Febrero 2023	$ 47.460.152.666	
2- Aporte 30 de Marzo 2023	$ 17.441.184.773	
3- Aporte 27 de Abril 2023	$ 5.885.640.884	
4- Aporte 26 de Mayo 2023	$ 5.697.186.602	
5- Aporte 5 de julio de 2023	$ 5.013.873.503	
6- Aporte 25 de julio de 2023	$ 5.433.484.458	
7- Aporte 23 de agosto de 2023	$ 5.145.160.064	
8- Aporte 02 de octubre de 2023	$ 1.590.992.518	
9- Aporte 28 de noviembre de 2023	$ 3.724.659.551	
Total Aportado		$ 93.667.675.468
Saldo de octubre de 2023		$ 90.942.907.270
+ Costo Financiero octubre de 2023		$ 1.434.770.853
- Aporte Gobernación de octubre de 2023		$ (1.727.716.810)
+ Aporte IDEA de octubre de 2023		$ 3.724.659.551
Saldo a 31 de octubre de 2023		$ 94.424.620.864

3. REUNIONES Y/O VISITAS REALIZADAS EN EL PERIODO DE SEGUIMIENTO

FECHA	TIPO DE REUNIÓN Y/O VISITA	CONCLUSIONES/OBSERVACIONES
30/01/2023	Comité operativo No.1	Aprobación Desembolso fase IIIC
21/03/2023	Comité Operativo No.2	Aprobación desembolsos Marzo y abril de 2023
16/05/2023	Comité Operativo No.3	Aprobación desembolsos mayo de 2023
22/06/2023	Comité Operativo No.4	Aprobación de desembolsos junio y julio de 2023
02/08/2023	Comité Operativo No.5	Aprobación desembolsos agosto y septiembre 2023

20/10/2023	Comité Operativo No.6	Aprobación desembolsos octubre 2023
29/11/2023	Comité Operativo No.7	Aprobación desembolsos noviembre y aprobación modificación convenio.

4. CONTROL DE PAGOS O DESEMBOLSOS

CONCEPTO	FECHA	VALOR CONTRATO	VALOR PAGO / DESEMBOLSO	AMORTIZACIÓN ANTICIPO	VALOR NETO A PAGAR	SALDO	COMPROBANTE DE EGRESO
Valor Inicial	30/01/2023	$225.663.498.495					
Adiciones	N/A	N/A				$225.663.498.495	
Pago No.1 / Desembolso	06/02/2023		$47.460.152.666		$47.460.152.666	$178.203.345.829	01
Pago No.2 / Desembolso	30/03/2023		$17.441.184.773		$17.441.184.773	$160.762.161.056	02
Pago No.3 / Desembolso	27/04/2023		$5.885.640.884		$5.885.640.884	$154.876.520.172	03
Pago No.4 / Desembolso	30/05/2023		$5.697.186.602		$5.697.186.602	$149.179.333.570	04
Pago No.5 / Desembolso	26/06/2023		$5.013.873.503		$5.013.873.503	$144.165.460.067	05
Pago No.6 / Desembolso	17/07/2023		$5.433.484.458		$5.013.873.503	$138.731.975.609	06
Pago No.7 / Desembolso	15/08/2023		$5.145.160.064		$5.145.160.064	$133.568.815.545	07
Pago No.8 / Desembolso	28/09/2023		$1.590.992.518		$1.590.992.518	$ 131.995.823.027	08
Pago No.9/ Desembolso	23/11/2023		$3.724.659.551		$3.724.659.551	$128.271.163.476	
TOTALES		$225.663.498.495	$97.392.335.019		$97.392.335.019		

5. VERIFICACION DE PAGOS DE SEGURIDAD SOCIAL Y APORTES DE PARAFISCALES

N/A

6. CONTROL Y MITIGACIÓN DE RIESGOS

N/A

7. CONTROL Y MITIGACIÓN DE INCUMPLIMIENTOS

N/A

8. ANOTACIONES ADICIONALES

N/A

9. ANEXOS

Certificado de ejecución financiera IDEA convenio 314-2022 corte noviembre 2023.

Para constancia, se firma la presente acta el 12/12/2023:

Nombre: CATALINA VÉLEZ VARGAS
SUPERVISOR/INTERVENTOR

Apoyo a la Supervisión:	**Apoyo a la Superivisión:**
Leidy Vélez Bustamante Ingeniera Financiera	Jorge Elecer Gutiérrez Pérez Coordinador Técnico

2023030637786

Medellín, 14/12/2023

DGAO-435-2023

Doctor
JOHN ALEXANDER OSORIO RAMIREZ.
Subgerente Financiero
Instituto para el Desarrollo de Antioquia - IDEA

ASUNTO: MODIFICACIÓN NO.1 CONVENIO INTERADMINISTRATIVO 314-2022

Respetado doctor Osorio Ramírez.

De acuerdo con lo informado en el comité operativo de seguimiento realizado el día 29 de noviembre de 2023, es intención del departamento de Antioquia modificar el alcance, valor y plazo del convenio 314-2022 como se explica de forma general a continuación:

1. **VALOR: $ 270.878.990.704** Calculado de acuerdo con los usos para las diferentes actividades en el marco de los acuerdos con el Concesionario, con valoración en pesos corrientes proyectados según modelo ajustado y atendiendo lo establecido en el convenio sobre la actualización de los valores.

2. **PLAZO:** De acuerdo con el modelo financiero ajustado a las condiciones de valor de los usos en pesos corrientes proyectados, teniendo en cuenta el comportamiento real del tráfico actualizado al mes de noviembre de 2023 y las nuevas proyecciones de conformidad con el estudio de tráfico elaborado por la firma STEER para el proyecto en el marco de los estudios pactados en la AMB55, el nuevo plazo para el convenio será hasta el mes de febrero de 2032, o hasta que el IDEA recupere la inversión.

3. **ALCANCE:** Incorporación de dos actividades adicionales a ejecutar con recursos provenientes del convenio y en el marco del contrato de concesión.

   a. **Casa del Silletero de Antioquia**

      La Casa del Silletero de Antioquia se localiza en la centralidad del corregimiento de Santa Elena del municipio de Medellín, en el predio comúnmente conocido como “Santa Teresa” Mediante su intervención, se

repotenciará estructuralmente la casa, conservando su patrimonio arquitectónico, y se complementará con la construcción de una edificación nueva y espacios públicos.

Con el apoyo de esta iniciativa el Departamento de Antioquia en el marco del proyecto Conexión Vial Aburrá Oriente- Túnel de Oriente da continuidad a las acciones y actividades de apoyo al bienestar de las comunidades locales del área de influencia del Plan de Manejo Ambiental de la primera etapa del proyecto y que hoy se retoman en el programa PMA-C-TO-SOC-04 Programa de apoyo al bienestar de las comunidades locales: apoyo a la construcción de infraestructura cultural y educativa en las unidades territoriales mayores Comuna 9 y Comuna 90 de Medellín, aprobado mediante la Resolución RE-04601-2023 del 24 de octubre de 2023, mediante la cual CORNARE otorga la modificación de la licencia ambiental para la construcción de la etapa II del Túnel de Oriente.

b. Intercambio Alto de las Palmas

De acuerdo con el plan de acción conjunto realizado entre el Departamento de Antioquia, Envigado y Devimed para mejorar la movilidad en el sector de la doble calzada Las Palmas y que forma parte de la operación de la conexión Túnel de Oriente; obras que consisten en la construcción de un lazo a desnivel donde actualmente se encuentra en funcionamiento la glorieta Alto de Palmas.

4. **ACLARACIÓN DEL USO DEL CUPO OTORGADO POR EL IDEA:** El cupo correspondiente al valor del convenio, expresado en pesos corrientes fue calculado con base en los usos y alcances descritos en el convenio, teniendo en cuenta además de los nuevos alcances a ejecutar en el marco del contrato de concesión 97 CO 20 1811; valores que se consideran de referencia y sobre los cuales podrá haber movilidad entre los diferentes rubros.

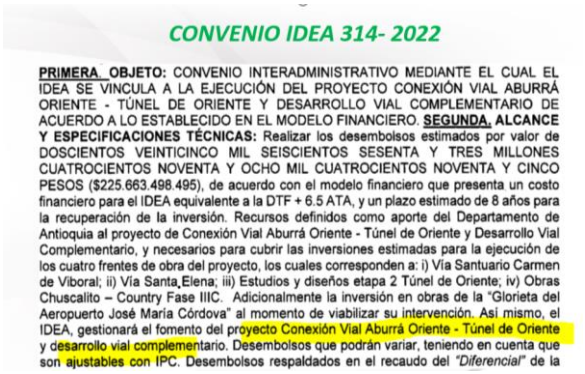
   El valor calculado total del cupo se ha calculado a modo de referencia de acuerdo con la siguiente discriminación:

ACTIVIDAD	ACUMULADO (Indexado 2024-2025)
Santa Elena	**$ 28.598.870.360**
Obra pavimento	$ 15.831.719.183
Obra Inestabilidad	$ 12.767.151.177
Interventoría	$ -
Otros	$ -
Carmen - Santuario	**$ 119.672.284.931**
Obra	$ 116.723.689.612
Interventoría	$ 2.908.595.319
Otros	$ 40.000.000
Túnel de Oriente Estudios - Diseños ETAPA 2	**$ 13.914.036.150**
Estudios	$ 13.005.651.314
Interventoría	$ 800.000.000
Otros	$ 108.384.836
FASE IIIC	**$ 47.460.152.666**
Glorieta Aeropuerto	**$ 54.813.719.903**
Etapa 1	$ 53.036.979.069
Interventoría Etapa 1	$ 1.776.740.834
TOTAL	**$ 264.459.064.010**
OTRAS NECESIDADES	**$ 6.419.926.695**
Casa Silletera	$ 3.209.963.347
Intercambio Alto Palmas	$ 3.209.963.347
Otros	
TOTAL	**$ 270.878.990.704**

No obstante lo anterior, el valor de cada inversión será el realmente ejecutado de acuerdo con los avances reales de las actas de obra y en la suma total, hasta el cupo total acordado con el IDEA por valor de $ 270.878.990.704.

5. ACTUALIZACIÓN DEL MODELO FINANCIERO

Acogiéndonos a lo indicado en el convenio donde:



CONVENIO IDEA 314- 2022

PRIMERA OBJETO: CONVENIO INTERADMINISTRATIVO MEDIANTE EL CUAL EL IDEA SE VINCULA A LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO CONEXIÓN VIAL ABURRÁ ORIENTE - TÚNEL DE ORIENTE Y DESARROLLO VIAL COMPLEMENTARIO DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN EL MODELO FINANCIERO. **SEGUNDA. ALCANCE Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS:** Realizar los desembolsos estimados por valor de DOSCIENTOS VEINTICINCO MIL SEISCIENTOS SESENTA Y TRES MILLONES CUATROCIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO PESOS ($225.663.498.495), de acuerdo con el modelo financiero que presenta un costo financiero para el IDEA equivalente a la DTF + 6.5 ATA, y un plazo estimado de 8 años para la recuperación de la inversión. Recursos definidos como aporte del Departamento de Antioquia al proyecto de Conexión Vial Aburrá Oriente - Túnel de Oriente y Desarrollo Vial Complementario, y necesarios para cubrir las inversiones estimadas para la ejecución de los cuatro frentes de obra del proyecto, los cuales corresponden a: i) Vía Santuario Carmen de Viboral; ii) Vía Santa Elena; iii) Estudios y diseños etapa 2 Túnel de Oriente; iv) Obras Chuscalito – Country Fase IIIC. Adicionalmente la inversión en obras de la "Glorieta del Aeropuerto José María Córdova" al momento de viabilizar su intervención. Así mismo, el IDEA, gestionará el fomento del proyecto Conexión Vial Aburrá Oriente - Túnel de Oriente y desarrollo vial complementario. Desembolsos que podrán variar, teniendo en cuenta que son ajustables con IPC. Desembolsos respaldados en el recaudo del *"Diferencial"* de la

tal fin. El Concesionario atenderá para ello, los términos y el procedimiento que se acuerde entre el Concedente y el Concesionario. **Parágrafo:** El modelo financiero deberá ajustarse por el comité financiero de seguimiento de acuerdo con las condiciones financieras en cuanto a monto, plazo y fechas de desembolsos, y demás variables que puedan afectarlo. **QUINTA.**

Se adopta el modelo ajustado a las condiciones indicadas de realidades de tráfico, condiciones y proyecciones de los usos en pesos corrientes hasta las fechas proyectadas por el Concesionario.

Quedamos a la espera de su pronunciamiento frente a lo indicado anteriormente, con el fin de proceder con los diferentes trámites requeridos.

Cordialmente,

CATALINA VELEZ VARGAS
CATALINA VÉLEZ VARGAS
Director operativo
Secretaria de infraestructura
Copia: Marcial Quiñones Quiñones- Director de Interventoría consorcio AIG
Carlos Andrés Preciado B- Gerente Concesión Túnel Aburrá Oriente S.A

Elaborado:	**Revisado/ ajustado:**	**Revisado/ ajustado**
Leidy Vélez Bustamante Ingeniera Financiera 11/12/23	Jorge Eliecer Gutiérrez Pérez Coordinador Técnico	Magnolia Álzate Zuluaga Asesora Jurídica

LVELEZB

ACTA DE MODIFICACIÓN BILATERAL NÚMERO 55 AL CONTRATO DE CONCESIÓN NÚMERO 97-CO-20-1811, CELEBRADO PARA EL DESARROLLO DE LA CONEXIÓN VIAL ABURRÁ – ORIENTE (TÚNEL DE ORIENTE Y DESARROLLO VIAL COMPLEMENTARIO) SUSCRITO ENTRE EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA Y LA CONCESIÓN TÚNEL ABURRÁ - ORIENTE S.A.

EL CONCEDENTE:

EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA, representado en este acto por el secretario de Infraestructura Física, **SANTIAGO SIERRA LATORRE**, identificado con cédula de ciudadanía número 8.025.883, obrando en calidad de Secretario de Despacho de la Secretaría de Infraestructura Física del Departamento de Antioquia, según Decreto No. D2021070000521 del 31 de enero de 2021 y facultado para la presente actuación según el Decreto de Delegación No. D2021070000528 del 1 de febrero de 2021, actuando en nombre y representación del Departamento de Antioquia, por una parte, y que en adelante se llamará **EL CONCEDENTE**.

Y EL CONCESIONARIO:

CONCESIÓN TÚNEL ABURRÁ - ORIENTE S.A., sociedad constituida mediante Escritura Pública No. 3.399 de la Notaría Séptima de Medellín del 12 de diciembre de 1.997 y representada en este acto por el gerente **CARLOS ANDRES PRECIADO BOHÓRQUEZ**, identificado con cédula de ciudadanía número 71.782.031, por otra parte, y que para los efectos del presente documento se llamará **EL CONCESIONARIO**.

Han convenido suscribir la presente Acta de Modificación Bilateral No. 55, de acuerdo con los mecanismos contenidos en el contrato, previas las siguientes:

CONSIDERACIONES:

1. Que el Departamento de Antioquia, a través del Gobernador de Antioquia y con base en las facultades conferidas mediante la Ordenanza 1E de 1994, suscribió con la Concesión Túnel Aburrá - Oriente S.A. el Contrato de Concesión No. 97-CO-20-1811 del 20 de diciembre de 1997. Contrato cuyo objeto es "*Estudios y diseños finales, financiación, construcción, puesta en funcionamiento, operación y mantenimiento por parte del CONCESIONARIO, por el sistema de concesión, con fundamento en lo establecido por el artículo 32, numeral 4o. de la Ley 80 de 1993, de las obras que hacen parte del desarrollo vial denominado Conexión Vial Aburrá – Oriente, Túnel de oriente y desarrollo vial complementario*", en las fases que se establecen en el modelo y estructuración del Contrato de Concesión. Dicho Contrato tiene un plazo de ejecución hasta el 31 de julio de 2039 o hasta la fecha

en la cual el Concesionario obtenga el ingreso esperado (Acta de Modificación Bilateral No. 35 suscrita el 25 de agosto de 2014).

2. Que el contrato ha sido objeto de reestructuración y modificación mediante acuerdos entre las partes contratantes, contenidos en distintas Actas de Modificación Bilateral.

3. Que en la cláusula séptima del contrato se pactaron las fuentes de ingresos, siendo una de ellas, APORTES DEL CONCEDENTE, modificada sucesivamente en la AMB 4, AMB 29, AMB 35, AMB 40, AMB 41, AMB 42 y AMB 44.

4. Que se requiere continuar con la ejecución del proyecto conforme el objeto y alcance del Contrato de Concesión, atendiendo a la necesidad de dar continuidad a las siguientes obras y actividades: i) Mejoramiento de la vía El Carmen de Viboral - Santuario, ii) Mejoramiento en la Vía Santa Elena, iii) Elaboración de los Estudios y diseños etapa 2 Túnel de Oriente.

5. Que en la misma cláusula séptima del contrato de Concesión, otra de las fuentes de ingreso pactada es RECAUDOS POR PEAJE, debidamente modificada en varias AMB.

6. Que mediante el Acta de Modificación Bilateral No. 46 del Contrato de Concesión No. 97 CO 20 1811, se acordó que, el excedente de la tarifa por cada Categoría sobre la tarifa contenida en el modelo financiero establecido en las AMB 29 y 35 se denominará *"El Diferencial"*, y corresponderá a los recursos adicionales para la inversión en el proyecto.

7. Que mediante el Acta de Modificación Bilateral No.52 al Contrato de Concesión, se modificó el ordinal segundo de la AMB 46, sobre la composición del diferencial del Departamento en el peaje del Túnel de Oriente (Sajonia y Seminario), en el siguiente sentido:

"El Diferencial" generado entre la tarifa prevista en el Modelo Financiero del AMB 29 y AMB 35 y la definida en el artículo primero serán reinvertidos en el proyecto, con el fin de cubrir: i) el pago del valor adicional de $400 incluido en la tarifa antes descrita, de acuerdo a lo manifestado por el Concesionario mediante comunicado D-487 del 3 de octubre de 2018, ii) la parte restante se destinará para: a) compensar la disminución de ingresos sufrida por el Concesionario entre el 25 de marzo y el 31 de agosto de 2020 en virtud de las medidas adoptadas por el Gobierno Nacional para la mitigación de la emergencia del Covid-19 hasta la recuperación de la suma en pesos constantes definida en el numeral SEGUNDO de este AMB; la aplicación mensual que se hará de esta parte del diferencial, será

por una suma igual a la del flujo de recursos previsto en el cuadro anexo titulado ***Proyección Compensación Pérdida Covid-19****, el cual forma parte de esta AMB y se realizará hasta completar el valor previsto en la cláusula primera del AMB 52. En caso de que en algún mes la parte del diferencial llegare a ser menor que la suma mensual prevista en el flujo de fondos, se destinará la totalidad de lo efectivamente recaudado por esta parte del diferencial para atender el compromiso de este literal a); y b) para la Inversión en las actividades referidas en el AMB 46, en relación con a la Doble Calzada de Las Palmas y aquellas que a futuro acuerden las partes; el valor del diferencial que se destinará mensualmente a este propósito será la diferencia entre el valor realmente recaudado en cada mes por este concepto y la suma mensual prevista en el flujo de recursos contenido en el cuadro titulado* ***Compensación Pérdida Covid-19*** *que forma parte de los anexos de esta AMB 52. Los recursos previstos en el literal a) formarán parte del ingreso esperado del concesionario pactado en el AMB 35 en calidad de aportes del Concedente, pero los del literal b) no hacen parte del mismo. Los valores que excedan la proyección mensual contenida en el cuadro titulado Compensación Pérdida Covid-19 que forma parte de los anexos de esta AMB 52, podrán ser destinados por el CONCEDENTE para la financiación de las etapas de la Fase IV"*

8. Que mediante el Acta de Modificación Bilateral No. 53 al Contrato de Concesión, las partes acuerdan que una vez el CONCESIONARIO logre la recuperación de la disminución de ingresos sufrida por el Concesionario entre el 25 de marzo y el 31 de agosto de 2020 en virtud de las medidas adoptadas por el Gobierno Nacional para la mitigación de la emergencia del Covid-19, según lo acordado en el AMB 52 y, consecuentemente, queden liberados los recursos correspondientes al numeral ii) literal a) de la cláusula SEGUNDA del AMB 46, modificada por la cláusula TERCERA del AMB 52, el diferencial se destinará como fuente de ingresos para la financiación de la Fase IV Tramo El Carmen de Viboral – Santuario (Fase IV-A) y para las intervenciones que se acuerden para la vía Santa Elena, previo descuento de la porción para atender el convenio IDEA y el flujo de costos adicionales de Gerencia y Supervisión definidos por el Concedente. De la misma forma, una vez se termine la recuperación de todas las inversiones que, acorde con el AMB 46, realice el Concesionario para las actividades de mejoramiento de la doble calzada Las Palmas, el diferencial previsto en el numeral ii) literal b) de la cláusula SEGUNDA del AMB 46, modificada por la cláusula TERCERA del AMB 52, también se destinará como fuente de ingresos para la Fase IV tramo El Carmen de Viboral-Santuario (Fase IV-A) y para las intervenciones que se acuerden para la vía Santa Elena.

Que en resumen, sobre el diferencial, se tiene lo siguiente: *"El Diferencial" generado entre la tarifa prevista en el Modelo Financiero del AMB 29 y AMB 35 y la decretada para los peajes del Túnel de Oriente serán reinvertidos en el proyecto, así*

b) *el pago del valor adicional de $400 incluido en la tarifa antes descrita, como fuente de pago al convenio interadministrativo No. 2017-AS-20-0011 (Departamento de Antioquia) -282-2017 (IDEA), suscrito entre el departamento de Antioquia y el IDEA.*

ii) *la parte restante destinada para:*

a) *compensar la disminución de ingresos sufrida por el Concesionario entre el 25 de marzo y el 31 de agosto de 2020 en virtud de las medidas adoptadas por el Gobierno Nacional para la mitigación de la emergencia del Covid-19 hasta la recuperación de la suma en pesos constantes definida en el AMB 52.*

b) *la Inversión en las actividades referidas en el AMB 46, en relación con la Doble Calzada de Las Palmas y demás inherentes al proyecto según el balance entre subcuentas acordadas entre las partes y teniendo en cuenta el recaudo regulado en el AMB 52.*

c) *los valores que excedan la proyección mensual contenida en el cuadro titulado Compensación Pérdida Covid-19 que forma parte de los anexos de la AMB 52, al igual que los recursos que se vayan liberando por haberse cumplido con los objetivos previstos en los literales a) y b), destinados como fuente de pago del convenio interadministrativo 0314-2022 suscrito entre el departamento de Antioquia y el IDEA, después de descontar la suma de $237.000.000 en pesos de octubre del 2022, los cuales se indexarán de manera mensual con el IPC de cada mes, con destinación y uso de la siguiente manera:*

1. *Operación y Mantenimiento Doble Calzada Las palmas $ 100.000.000*
2. *Mejoramiento Santa Elena $60.000.000*
3. *Interventoría $ 9.000.000*
4. *Gerencia del Concedente $68.000.000*

Una vez el Concesionario realice todos los traslados mencionados anteriormente, el valor restante de lo recaudado por concepto de diferencial a partir del mes de abril de 2023 deberá ser trasladado al IDEA, teniendo en cuenta que del valor disponible para trasladar al IDEA por la fiducia deberá descontar el impuesto 4x1000 que se genere por dichos traslados, tal como quedó establecido en el convenio interadministrativo No. 22IA111B712-2022 (Departamento de Antioquia) 0314-2022 (IDEA)

9. Que mediante la suscripción del AMB 48, las partes acordaron establecer un mecanismo para dar inicio a las actividades de preconstrucción de la "segunda

etapa" de la Fase II del Contrato de Concesión No. 97-CO-20-1811, mecanismo que se iniciaría una vez, se cumpliera una o ambas de las condiciones allí pactadas.

10. Que de acuerdo con lo anterior, se pactó entre las partes contractuales que ante el cumplimiento de una o ambas condiciones, el Concesionario deberá presentar el correspondiente plan de trabajo para ejecutar las actividades.

11. Que, con fundamento en lo anterior, el Departamento de Antioquia celebró el convenio interadministrativo No. 22IA111B712-2022 (Departamento de Antioquia) 0314-2022 (IDEA) con fecha 6 de enero de 2023, con el Instituto para el Desarrollo de Antioquia (IDEA). Convenio mediante el cual, el IDEA se vincula a la ejecución del proyecto Conexión Vial Aburrá Oriente - Túnel de Oriente y desarrollo vial complementario de acuerdo con lo establecido en el modelo financiero. El que tiene como alcance realizar los desembolsos necesarios para cubrir las inversiones estimadas para activar y ejecutar el alcance del proyecto de Concesión, allí especificados, entre ellos, i) Vía Santuario Carmen de Viboral, por valor de $ 99.653.498.495; ii) Vía Santa Elena, por valor de $ 23.210.000.000; iii) Estudios y diseños etapa 2 Túnel de Oriente por valor de $ 17.500.000.000. Dichos desembolsos serán pagados con los recursos provenientes del ingreso resultante del recaudo del "Diferencial" de la tarifa libre que tiene a favor el Departamento de Antioquia del peaje Túnel de Oriente (Sajonia y Seminario). Así mismo, el IDEA gestionará el fomento del proyecto Conexión Vial Aburrá Oriente - Túnel de Oriente y desarrollo vial complementario – contrato de concesión No. 97-CO-20-1811.

i)Consideraciones Vía Santuario - Carmen de Viboral

12. En el Contrato de Concesión No. 97-CO-20-1811 del 20 de diciembre de 1997, se contempló dentro de su alcance, en el numeral 2.1.1. el diseño y construcción entre otros, el correspondiente, al tramo "*El Carmen de Viboral-Santuario*". Contemplado también en el Acta de Modificación Bilateral No. 4, dentro de la fase IV, numeral 2.4.1 Inversión en vías complementarias del oriente cercano en el diseño y construcción y mejoramiento de los tramos allí enlistados, entre ellos, "*2.4.1-3- El Carmen de Viboral – Santuario*".

13. Que en el Acta de Modificación Bilateral No. 53, las partes acordaron establecer la ruta de trabajo para las actividades de preconstrucción requeridas para lograr activar las inversiones para el mejoramiento de la vía Carmen de Viboral - Santuario, previstas como parte de la Fase IV del Contrato de Concesión (Fase IV – A). Para el efecto, se estableció acordar los equipos de trabajo, el presupuesto y el cronograma preliminar de las actividades preconstructivas, tales como, gestión predial, gestión social, gestión y licenciamiento ambiental, gestión de redes,

interventoría, control interno, plan de socialización, financiación, y en general todas aquellas inversiones que sean necesarias para el buen desarrollo de las etapas preconstructiva y constructiva. Al igual que, formular el plan de trabajo para las actividades preconstructivas mencionadas. Y se definió las fuentes de recursos para ejecutar las actividades de gestión predial, social, ambiental, de redes que previamente se acuerden entre las partes, y atender los costos de la interventoría y equipo de gerencia requerido para el control y seguimiento de la etapa preconstructiva.

14. Que en observancia con lo acordado por las partes en el AMB 53, se han adelantado las actividades allí indicadas, necesarias para dar continuidad con la ejecución de las obras de ampliación y mejoramiento, correspondientes al tramo El Carmen de Viboral – Santuario. El Concesionario entregó al Concedente los siguientes documentos revisados y aprobados tanto por la Interventoría como por la Supervisión del contrato, veamos:

a. Estudios y Diseños:

- Mediante comunicación del 28 de octubre del 2021, radicada con el No. D-531-21, el Concesionario hizo entrega de los estudios y diseños definitivos del mejoramiento de la vía El Carmen – Santuario en los capítulos de: estudio de tránsito, diseño geométrico y señalización, geología para ingeniería, geotecnia puentes y estructuras contención, gestión predial, estabilidad y de taludes, diseño de pavimento, hidrología, hidráulica y socavación, estudio y diseño de estructuras, estudios ambientales, cantidades, presupuesto y programación e informe final.
- Mediante comunicación del 25 de marzo del 2022, radicada con el No. D-207-22, el Concesionario hizo entrega de los ajustes finales a los estudios ambientales del proyecto – Revisión PAGA.
- Mediante comunicación del 5 de mayo del 2022, radicada con el No. D-283-22, el Concesionario hizo entrega de los diseños adicionales correspondientes a cuatro accesos y ajuste al alineamiento geométrico y estructural del puente La Viboral y diseño de pavimento.
- Mediante comunicación del 22 de julio del 2022, radicada con el No. D-518-22, el Concesionario hizo entrega del ajuste a los diseños para nueva sección transversal de la vía del proyecto correspondiente a 7,0 m + bordillos de acuerdo con lo solicitado por el Concedente en la comunicación DGAO-174-2022 del 13 de julio del 2022; en los capítulos de: diseño geométrico y señalización, geotecnia puentes y estructuras contención, diseño estructural de estructuras de contención y puentes.
- El Concedente mediante comunicación del 21 de abril de 2022, radicada con el No. DGAO-090-2022, avaló parcialmente los diseños presentados por el

Concesionario en la comunicación D-531-21 con las salvedades manifestadas por la Interventoría.

- El Concedente, mediante comunicado del 22 de agosto de 2022, radicada con el No. DGAO-193-2022, no encontró objeción a los diseños presentados en la comunicación D-518-22; acorde a lo indicado por la interventoría en la comunicación GATOR212-1813-22.
- Mediante comunicación del 02 de febrero del 2022, radicada con el No. GATOR212-1661-22 la Interventoría del proyecto, manifestó no tener observaciones en términos generales de los estudios y diseños presentados en la comunicación D-531-21, salvo lo relacionado con el diseño de pavimentos y estudios ambientales.
- Mediante comunicación del 25 de abril del 2022, radicada con el No. GATOR212-1740-22 la Interventoría del proyecto, emitió concepto favorable al contenido del PAGA de los estudios ambientales de la comunicación D-207-22.
- Mediante comunicación del 28 de julio del 2022, radicada con el No. GATOR212-1813-22 la Interventoría del proyecto, conceptuó que los diseños de la comunicación D-518-22 se ajustan a los condicionantes de diseño seleccionados entre las partes y que cumplen con los criterios técnicos desde el punto de vista de ingeniería de diseño.

b. Gestión predial:

- Mediante comunicación del 28 de octubre del 2021, radicada con el No. D-528-21, el Concesionario hizo entrega de la propuesta final de conformación del equipo de las actividades previas a la gestión predial para el tramo El Carmen de Viboral – Santuario.
- El Concedente mediante comunicación del 5 de noviembre de 2021, radicada con el No. DGAO-239-2021, aprobó los valores proyectados, equipo de trabajo y recursos presentados por el Concesionario en la comunicación D-528-21 y revisados en reuniones de trabajo entre Concedente, interventoría y concesionario

c. Gestión socio ambiental:

- Mediante comunicación del 30 de noviembre de 2021, radicada con el No. D-585-21, el Concesionario entregó la propuesta final de conformación del equipo a la gestión social para el proyecto.
- Mediante comunicación del 2 de mayo de 2022, radicada con el No. D-277-22, el Concesionario entregó la propuesta final de la gestión ambiental requerida para el proyecto.
- El Concedente mediante comunicación del 21 de enero de 2022, radicada con el No. DGAO-281-2021, aprobó el personal, la apertura de oficina y los recursos para la etapa preconstructiva para la gestión social presentada por el Concesionario en la comunicación D-585-21.

- El Concedente mediante comunicación del 11 de julio de 2022, radicada con el No. DGAO-178-2022, emitió concepto favorable respecto al valor estimado para la gestión ambiental presentada en la comunicación del Concesionario D-277-22.
- Mediante comunicación del 08 de junio del 2022, radicada con el No. GATOR212-1771-22 la Interventoría del proyecto, emitió concepto favorable respecto a la propuesta de la gestión ambiental de la comunicación D-277-22, quedando pendiente subsanar observaciones una vez se inicie la etapa de construcción del proyecto.

d. Presupuesto:

- Mediante comunicación del 9 de mayo de 2022, radicada con el No. D-312-22, el Concesionario entregó el presupuesto de obra del proyecto conforme a los diseños entregados en los comunicados D-531-21 y D-283-22.
- Mediante comunicación del 24 de agosto de 2022, radicada con el No. D-620-22, el Concesionario entregó el presupuesto estimado de obra con el ajuste a los diseños para nueva sección transversal de la vía del proyecto correspondiente a 7,0 m + bordillos de acuerdo con lo solicitado por el Concedente en la comunicación DGAO-174-2022 del 13 de julio del 2022.
- Mediante comunicación del 20 de octubre de 2022 radicada con el No. D-862, el Concesionario puso de manifiesto la necesidad de ajustar y actualizar el presupuesto de obra teniendo en cuenta las variables financieras que afectan consistentemente los precios de insumos, materiales, transporte, equipos, mano de obra, entre otros.
- Que la interventoría del proyecto a cargo del consorcio A.I.G. Túnel de Oriente, realizó un análisis dentro del componente insumos, en relación con el asfalto y el acero, y luego de varias mesas de trabajo con el Concesionario, se elaboró el documento debidamente suscrito, en dos folios, para efectos de la fórmula de ajuste de precios, y que hace parte integral de la presente AMB.

15. Que el Departamento de Antioquia, expidió Resolución *"Por medio de la cual se adiciona la Resolución No. 028057 del 12 de octubre de 2011, que declaró de utilidad pública e interés social los predios necesarios para la construcción y operación del proyecto conexión vial Aburrá – Oriente (Túnel de oriente y desarrollo vial complementario correspondientes a la fase II del contrato de concesión No. 97-CO-20-1811) incorporando el tramo Santuario – Carmen de Viboral, como parte de la activación y ejecución de la fase IV del Contrato de Concesión."* Proferida con base en el polígono de intervención predial y sus correspondientes anexos presentados por el Concesionario al Concedente y a la Interventoría. Frente a los cuales, la Interventoría no encontró objeción alguna y recomendó utilizar el polígono presentado.

16. Teniendo en cuenta que el Concesionario ha dado cumplimiento a las actividades preconstructivas dispuestas en el AMB 53 y que se han verificado las condiciones básicas para empezar las actividades de construcción del tramo El Carmen de Viboral – Santuario, las partes requieren iniciar la ejecución de dichas actividades.

17. Que se elaboró el apéndice técnico No. 2 – mejoramiento vía Carmen de Viboral – El Santuario documento en 17 folios y que hace parte integral de la presente AMB 55, que contiene antecedentes, estudios y diseños, detalle de ajuste de sección transversal de la vía, consideraciones para cálculo de cantidades, alcance de las obras, cronograma, consideraciones de presupuesto.

ii) Consideraciones rehabilitación Vía Santa Elena

18. Que dentro del alcance del Contrato de Concesión No. 97-CO-20-1811, se contempló el mantenimiento y mejoramiento de la vía Medellín – Santa Elena. Considerado también en el AMB No. 4 numeral 2.1.2- Mejoramiento en la vía Santa Elena: Intervención en el sector de la vía Santa Elena en la abscisa K10+700 y numeral 2.1.4.2 operación y mantenimiento vía Santa Elena a partir de la abscisa K2+800 al K27+000

19. Que dentro de los estudios y diseños para la intervención se tiene que el tramo objeto de las obras de rehabilitación se encuentra entre las abscisas K3+060 y K 24+900, y que dicho abscisado fue verificado por la interventoría del contrato de Concesión.

20. Que en el AMB 49 se acuerda que el Concedente aporta al Contrato de Concesión recursos para la ejecución de algunas actividades de estudios y diseños y de mantenimiento especializado en la vía de Santa Elena, que no están incluidas en el modelo financiero del contrato de Concesión ni corresponde a las actividades de operación y mantenimiento que el Concesionario tiene a su cargo en esta vía.

21. Que en el AMB 53 se acordó establecer, la ruta de trabajo para las actividades de preconstrucción requeridas para lograr activar las inversiones para la rehabilitación gradual en la vía Santa Elena. Estableciendo que las partes acordarán los equipos de trabajo, el presupuesto y el cronograma preliminar de las actividades preconstructivas. Al igual que, formular el plan de trabajo para realizar las actividades indicadas y se definió las fuentes de recursos para ejecutar las mismas.

22. Que el Concesionario hizo entrega al Concedente de los siguientes documentos relacionados con las actividades del plan de trabajo acordado en el AMB 53, referente a la rehabilitación gradual de la vía Santa Elena, previa no objeción por parte de la Interventoría:

- Mediante comunicaciones D-339-22 del 20 de mayo de 2022 y D-435-22 del 16 de junio de 2022, el Concesionario hizo entrega de las aclaraciones del "ESTUDIO Y DISEÑO PARA LA REHABILITACIÓN DE LA VÍA MEDELLÍN – SANTA ELENA PR 3+060 AL PR 24+900 - CL-0622-22-142-15-15 Rev0". Y la Interventoría aprobó los documentos entregados mediante la comunicación GATOR212-1788-22 del 23 de junio de 2022.

- Mediante comunicación D-969-22 del 16 de noviembre 2022, el Concesionario hizo entrega de la propuesta técnico - económica para el diagnóstico y diseño del proceso de inestabilidad en el PR 7+775 de la vía Santa Elena. La Interventoría aprobó la propuesta mediante la comunicación GATOR212-1885-22 del 18 de noviembre 2022. Y el Departamento de Antioquia la autorizó mediante el oficio DGAO-329-2022.

- Mediante comunicación D-989-22 del 24 de noviembre 2022, el Concesionario hizo entrega de los Estudios y Diseños Sitios Críticos e Inestables Vía Santa Elena.

- Mediante comunicación D-1111-22 del 13 de diciembre de 2022, el Concesionario hizo entrega de informes adicionales para completar la entrega de los Estudios y Diseños Sitios Críticos e Inestables Vía Santa Elena.

23. Que se elaboró el apéndice técnico No. 1 – Rehabilitación gradual Santa Elena, documento en 6 folios y que hace parte integral de la presente AMB 55, que contiene antecedentes, estudios y diseños, presupuesto, alcance de las obras – priorización de intervención, forma de pago y acuerdo de precios – metodología, cronograma de ejecución de obras priorizadas, rehabilitación pavimento y mitigación inestabilidades.

24. Que el presupuesto en el apéndice técnico para la ejecución de las obras se estima en $23.210 millones de pesos en valores del año 2022, para la intervención a lo largo del corredor de Santa Elena. Dicha intervención se realizará conforme con la priorización reflejada en el precitado apéndice técnico y los criterios allí establecidos, definida previamente por el CONCEDENTE y aprobado por la interventoría.

25. La totalidad de las actividades requeridas para la rehabilitación gradual de la vía Santa Elena, se financiarán con aportes del CONCEDENTE.

iii) Consideraciones relacionadas con los estudios y diseños de la etapa 2 de la Conexión Túnel de Oriente

26. Que en el AMB 4 que reestructuró el contrato de Concesión No. 97-CO-20-1811 se contempla el desarrollo del proyecto en cuatro fases de acuerdo al alcance contractual. Dentro de la fase II del contrato de Concesión se encuentra *"Diseño y construcción del túnel por el corredor de Santa Elena, los accesos entre la ciudad de Medellín y el Portal Occidental y la glorieta Sajonia."*

27. Que el 28 de junio de 2011 las partes suscribieron el AMB 29 del contrato de Concesión, mediante la cual se dio inicio a la fase II del Contrato para la ejecución por parte del Concesionario de las siguientes actividades:

"I) Los diseños, la construcción, financiación, puesta en funcionamiento, operación y mantenimiento de la fase II de la Conexión vial Aburrá Oriente (Túnel de Oriente) y sus accesos, de acuerdo a los estudios y diseños definitivos realizados por el concesionario y aprobados por la Gerencia de Concesiones.

II) El levantamiento de las fichas prediales, avalúos y adquisiciones de los predios necesarios para la construcción de esta fase de acuerdo con la cláusula décima quinta del Acta de Modificación Bilateral No.4

III) La Gestión Socio – ambiental de esta fase.

IV) La operación, mantenimiento y mejoramiento de las vías contempladas en el modelo financiero, las cuales son:

- *Vía Glorieta Sajonia – Alto Palmas KM 0+000 al KM 14+600*
- *Vía Santa Elena a partir de la abscisa K2+800 a la Glorieta Sajonia, de acuerdo con lo previsto en el AMB4, AMB6 y AMB 25*
- *Vía Glorieta Sajonia – Glorieta Aeropuerto."*

28. Que posteriormente, las partes suscribieron las Actas de Modificación Bilateral 35 y 42 del contrato de Concesión, mediante las cuales se realizaron ajustes al modelo financiero que determinaron cambios al valor de las inversiones requeridas para la ejecución de la Fase II del contrato.

29. Que el Concesionario mediante comunicaciones D-575-2019 y D-582-2019 informó al Concedente el comportamiento del tráfico en la Conexión Vial Túnel Aburrá Oriente, y previendo los crecimientos de tráfico y su impacto en los niveles de servicio y seguridad para la operación, recomendó al Concedente iniciar los acercamientos tendientes a la estructuración de la segunda etapa de la Conexión vial Túnel de Oriente.

30. Que las partes suscribieron el AMB 48, donde se reconoció la importancia de priorizar la construcción de las obras necesarias para ejecutar la "segunda etapa"

de la Conexión vial Túnel de Oriente, prevista en la Resolución 112-0741 del 15 de febrero de 2010 y en la Resolución 112-0874 del 14 de marzo de 2014, expedidas por CORNARE. La segunda etapa constituye: "*la construcción y puesta en servicio del segundo tubo del Túnel Seminario, la segunda calzada de la vía a cielo abierto desde el Túnel Seminario hasta el Túnel Santa Elena, la adecuación y puesta en servicio del segundo tubo del Túnel Santa Elena, la construcción de la segunda calzada de la vía a cielo abierto desde el Túnel Santa Elena hasta Sajonia y, dentro de todas estas actividades de la segunda etapa de la Fase II, darle prevalencia a aquellas necesarias para la habilitación y puesta en servicio del túnel Santa Elena 2 y sus accesos.*"

31. Que mediante la suscripción del AMB 48, las partes acordaron establecer un mecanismo para dar inicio a las actividades de preconstrucción de la "segunda etapa" de la Conexión vial túnel de oriente, mecanismo que se iniciaría una vez, se de una o ambas de las siguientes condiciones:

"*A) Cuando el volumen de tráfico observado durante 180 días consecutivos en el Túnel Santa Elena 1 desde su inicio de operación, durante las 12 horas de mayor volumen (08:00 – 20:00), indique que el 15% de las horas en el periodo superan los 1800 vehículos/hora, ambos sentidos (TDP 22.500), el concesionario informará al Concedente de la situación y dentro de los tres meses siguientes presentará el programa de trabajo para la etapa de pre construcción para el acondicionamiento para la puesta en operación del túnel 2 de Santa Elena.*

B) Cuando el volumen de tráfico horario observado durante 180 días consecutivos en el Túnel Santa Elena 1 desde su inicio de operación , supere el 0.80 de la capacidad (más de 1,275 vehículos/hora en el sentido más cargado), en al menos el 10% de las 12 horas con mayor tráfico (8:00 – 20:00) , el concesionario informará al Concedente de la situación y dentro de los tres meses siguientes presentará el programa de trabajo para la etapa de pre construcción para las demás obras de la segunda calzada de la Fase II del contrato de concesión, Túnel de Oriente.

Conforme lo anterior, se acordó que ante el cumplimiento de una o ambas condiciones, el Concesionario deberá presentar el correspondiente plan de trabajo para ejecutar las siguientes actividades:

"*a. Alcance, monto, plazo y financiación de los estudios y diseños, trámites y licenciamientos requeridos para ejecutar las obras.*

b. Alcance, valoración de la inversión (Capex) y estimación del cronograma para la ejecución de las obras; En todo caso la valoración de las obras se hará con base en los precios de mercado.

c. *Definir el modelo marginal que contenga los esquemas de financiación, remuneración, capex, opex y otros requeridos, cuya principal fuente de ingresos será el recaudo de peajes incluidos los recursos de "El diferencial" de la tarifa del Túnel de Oriente definidos en el Acta de Modificación Bilateral No.46, una vez estén disponibles.*
d. *Definir las modificaciones contractuales para dar inicio a la ejecución de estas obras."*

32. Que el Concesionario pudo constatar que, durante 180 días consecutivos, entre el 3 de octubre de 2021 y el 31 de marzo de 2022, se evidenció para el indicador de ventilación, que el número de horas que sobrepasó el límite establecido fue de 336 horas, lo que equivale al 15.56%, superior al 15% establecido como límite del indicador. De acuerdo con lo establecido en el AMB 48, el Concesionario informa al Concedente y a la Interventoría de esta novedad mediante comunicación D-293 radicada el 5 de mayo de 2022. En este sentido informó la Interventoría mediante comunicación GATOR2121-1739-22 del 21 de abril de 2022.

33. Que teniendo en cuenta que se cumplió con una de las dos condiciones previstas en la cláusula primera del AMB 48, las partes requieren asignar recursos para dar inicio a la estructuración de la Etapa 2 de la Conexión vial Túnel de Oriente, para lo cual el CONCESIONARIO entregó al CONCEDENTE, mediante la comunicación D-334 del 18 de mayo de 2022, radicado No. 2022010209165 y ajustado mediante comunicación D-203-23 14 de febrero de 2023 el programa de trabajo para la estructuración técnica y financiera de la Etapa 2, en cumplimiento de lo dispuesto en el AMB 48 del contrato de concesión. El programa incluye la etapa de estudios y diseños de las respectivas obras, tendiente a obtener la ingeniería de detalle, la estimación del presupuesto de obras, el programa de ejecución, que formará parte integral de la presente modificación.

34. Que la Interventoría, mediante comunicación GATOR212-1839-22 del 20 de septiembre de 2022, radicado No. R-831-22 y el Departamento R 2022010403538 se pronunció frente al programa de trabajo de la etapa de estructuración técnica y financiera en el sentido de expresar su conformidad con el mismo, esto implica que no tiene objeción a la estructuración de los estudios y diseños.

iv) Consideraciones con relación al reajuste de las tarifas de peaje

35. Que para el efecto se considera, que en el parágrafo primero de la cláusula séptima del Contrato de Concesión No. 97-CO-20-1811 del 20 de diciembre de 1997, se determinó la forma de realizar el ajuste del valor de las tarifas de peaje durante la fase de operación. Disposición contractual que fue modificada en el Acta de Modificación Bilateral No. 4, y posteriormente modificada en el AMB 29 según quedó acordado en el parágrafo segundo de la cláusula sexta, que es del siguiente tenor:

"PARAGRAFO SEGUNDO: AJUSTE DEL VALOR DE LAS TARIFAS DE PEAJE
A la firma de la presente Acta de Modificación Bilateral la tarifa que se cobrará en las casetas de peajes será la establecida en el modelo financiero de la Fase II y se indexará anualmente con la variación del IPC y los demás incrementos contemplados en el modelo financiero que hace parte integrante de esta ACTA DE MODIFICACION BILATERAL 29. La tarifa se incrementará año a año al día siguiente de establecido oficialmente por el DANE el índice de precios al consumidor del año inmediatamente anterior. No obstante, las partes podrán acogerse a directivas que en la materia se dicten a nivel nacional.

Todas las cifras anteriormente mencionadas, serán ajustadas a la centena inmediatamente inferior, si el remanente es inferior o igual a CINCUENTA PESOS ($50). Si el remanente es superior a CINCUENTA PESOS ($50), el ajuste se hará a la centena inmediatamente superior."
(...)
La indexación de las tarifas del Peaje se efectuará hasta la fecha de terminación del Contrato.

También se acordó sobre la variación a las tarifas de común acuerdo entre las partes, según quedó definido en el parágrafo tercero de la misma cláusula sexta del AMB 29, lo siguiente:

"PARAGRAFO TERCERO: VARIACION DE TARIFAS

Durante la operación del proyecto, el CONCESIONARIO de común acuerdo con el CONCEDENTE podrá establecer variaciones a las tarifas que las hagan más favorables para el usuario, en razón de innovaciones tecnológicas especiales de los vehículos, o para incrementar la demandada o aprovechamiento de la infraestructura, en horarios o días de menor demanda, sin detrimento de las condiciones financieras del proyecto ni de los intereses económicos de las partes."

36. Que el parágrafo tercero antes citado, fue modificado por el AMB 41, en el que también se adicionó el parágrafo cuarto, con el fin de fijar las tarifas para el año 2018. Quedando el parágrafo tercero de la AMB 29, con el siguiente tenor: "*Durante la operación del proyecto, el CONCESIONARIO de común acuerdo con el CONCEDENTE podrán establecer variación a las tarifas, sin detrimento de las condiciones financieras del proyecto ni de los intereses económicos de las partes.*"

37. Que no se tiene establecida ninguna excepción a la modificación anual de las tarifas del peaje durante la ejecución del proyecto que pueda ser ejercida por el Concedente de manera unilateral ante situaciones especiales que sean evidenciadas, por lo que se hace necesario concertar por las Partes de mutuo

acuerdo dicha excepción, pactando no realizar para el año 2023 el ajuste anual del IPC para la tarifa del peaje de la estación de recaudo de Santa Elena, en consideración a las condiciones propias de la vía, y sin que ello implique compensación alguna al Concesionario, ni desequilibrio económico del contrato.

v) Consideraciones finales

38. Que en la cláusula decimoséptima del contrato, modificada en el AMB 4, se pactó sobre el FONDO FIDUCIARIO, y que se hace necesario crear dos subcuentas para la recepción de los recursos del convenio con el IDEA (0314 – 2022 del 6 de enero de 2023) y el pago de las actividades de cada uno de los frentes de obra y consultoría que se pactan en la presente AMB.

39. Que la Concesión Túnel Aburrá Oriente S.A. mediante comunicaciones D-144 del 3 de febrero de 2023, complementada por la D-165 del 7 de febrero de 2023, manifestó su voluntad de suscribir el Acta de Modificación Bilateral al contrato de Concesión con el fin de activar y ejecutar el alcance del contrato correspondiente al mejoramiento de la vía Carmen de Viboral - Santuario, previstas como parte de la Fase IV del Contrato de Concesión (Fase IV – A); la rehabilitación gradual en la vía Santa Elena; los estudios y diseños para la etapa 2 de la Conexión Túnel de Oriente; y la modificación a la variación de la tarifas esto es, establecer un diferencial para Santa Elena, lo mismo que la creación de dos subcuentas en el Fondo Fiduciario.

40. Que el 3 de marzo de 2023 la interventoría del contrato de Concesión, Consorcio AIG Túnel de Oriente, mediante comunicación con radicado GATOR212-2058-23, manifestó su viabilidad frente al Acta de Modificación Bilateral – AMB 55, al Contrato de Concesión, y recomendó su suscripción, comunicación en la que indicó: La Interventoría no presenta observaciones, aclaraciones ni objeciones al documento AMB 55 acordado entre CONCEDENTE y CONCESIONARIO.

41. Que, en razón de lo anteriormente expuesto, el Comité Interno de Contratación de la Secretaría de Infraestructura Física recomendó la Modificación Bilateral del Contrato de Concesión No. 97-CO-20-1811 de acuerdo con el Acta No. 14 del 8 de febrero de 2023, así mismo, el Comité de Orientación y Seguimiento, también recomendó la modificación en razón de lo anteriormente expuesto conforme el Acta No. 15 del 23 de febrero de 2023.

Por lo anterior las partes:

ACUERDAN:

CLÁUSULA PRIMERA: APORTES DEL CONCEDENTE: Adicionar el numeral 7.3 a la cláusula séptima del contrato de concesión y sus diferentes modificaciones bilaterales establecidos en la AMB 4, modificada sucesivamente por el AMB 29, el AMB 35, el AMB 40, el AMB 42 y el AMB 44, la cual quedará así:

"7.3 APORTES DEL CONCEDENTE:

Los Aportes del Concedente, correspondientes a 136.669.149.809.oo en pesos constantes del año 2022, que se aportarán del convenio interadministrativo No. 221A111B712 (Departamento de Antioquia) y 0314-2022 (IDEA), mediante el cual el IDEA se vincula a la ejecución del proyecto conexión vial Aburrá Oriente – Túnel de oriente y Desarrollo Vial complementario de acuerdo a lo establecido en el modelo financiero, y servirá de fuente de financiación de las intervenciones que se describen a continuación:

1. *Mejoramiento de la vía El Carmen de Viboral – Santuario.*
2. *Rehabilitación gradual de la vía Santa Elena.*
3. *Estudios y Diseños de la segunda etapa de la Conexión vial Túnel Oriente".*

Parágrafo: El CONCEDENTE asume los riesgos derivados de la financiación de sus aportes y de la disponibilidad de los recursos provenientes del convenio interadministrativo No. 22IA111B712-2022 (Departamento de Antioquia) 0314-2022 (IDEA) con fecha 6 de enero de 2023, celebrado entre el CONCEDENTE y el IDEA.

CLÁUSULA SEGUNDA. Modificar el numeral segundo del AMB 46, el cual había sido modificado por la CLÁUSULA TERCERA del AMB 52 y por la CLÁUSULA TERCERA del AMB 53, el cual quedará así:

SEGUNDO: "El Diferencial" generado entre la tarifa prevista en el Modelo Financiero del AMB 29 y AMB 35 y la definida en el artículo primero serán reinvertidos en el proyecto, con el fin de cubrir:

i) El pago del valor adicional de $400 incluido en la tarifa antes descrita, como fuente de pago al convenio interadministrativo No. 2017-AS-20-0011 (Departamento de Antioquia) -282-2017 (IDEA), suscrito entre el departamento de Antioquia y el IDEA.

ii) La parte restante se destinará para:

a) Compensar la disminución de ingresos sufrida por el Concesionario entre el 25 de marzo y el 31 de agosto de 2020 en virtud de las medidas adoptadas por el Gobierno Nacional para la mitigación de la emergencia del Covid-19 hasta la recuperación de la suma en pesos constantes definida en el AMB 52.; la aplicación mensual que se hará de esta parte del diferencial, será por una suma igual a la del flujo de recursos previsto en el cuadro anexo titulado Proyección

Compensación Pérdida Covid-19, el cual forma parte de esta AMB y se realizará hasta completar el valor previsto en la cláusula primera del AMB 52. En caso de que en algún mes la parte del diferencial llegare a ser menor que la suma mensual prevista en el flujo de fondos, se destinará la totalidad de lo efectivamente recaudado por esta parte del diferencial para atender el compromiso de este numeral ii); los recursos previstos en este numeral formarán parte del ingreso esperado del concesionario pactado en el AMB 35 en calidad de aportes del Concedente una vez cumplido el objetivo previsto en este literal.

b) Para la Inversión en las actividades referidas en el AMB 46, en relación con a la Doble Calzada de Las Palmas y aquellas que a futuro acuerden las partes; el valor del diferencial que se destinará mensualmente a este propósito será la diferencia entre el valor realmente recaudado en cada mes por este concepto y la suma mensual prevista en el flujo de recursos contenido en el cuadro titulado Compensación Pérdida Covid-19 que forma parte de los anexos de la AMB 52. Los recursos destinados para los objetivos previstos en este literal b) serán los recaudados hasta el 31 de marzo de 2023, momento a partir del cual esta parte del diferencial se destinará a los fines previstos en el numeral iii) de este numeral SEGUNDO.

Los recursos previstos en el literal a) formarán parte del ingreso esperado del concesionario pactado en el AMB 35 en calidad de aportes del Concedente, pero los del literal b) no hacen parte del mismo.

Los valores que excedan la proyección mensual contenida en el cuadro titulado Compensación Pérdida Covid-19 que forma parte de los anexos de la AMB 52, serán destinados para los fines previstos en el numeral iii) de este numeral SEGUNDO.

iii) DESTINACIÓN DE LOS EXCEDENTES Y DE LOS RECURSOS DEL NUMERAL SEGUNDO QUE QUEDEN DISPONIBLES. Serán consignados por la Fiducia del proyecto en la cuenta de propiedad del IDEA que informe el CONCEDENTE, en atención al convenio interadministrativo No. 22IA111B712-2022 (Departamento de Antioquia) 0314-2022 (IDEA) con fecha 6 de enero de 2023, los valores que:

a) Excedan la proyección mensual contenida en el cuadro titulado Compensación Pérdida Covid-19 que forma parte de los anexos del AMB 52,

b) Los valores que queden liberados una vez se cumpla el objetivo previsto en literal a) del numeral ii) de esta cláusula y,

c) Los recursos que componen el diferencial tarifario a que hace referencia el literal b) del numeral ii) de esta cláusula, que se recauden a partir del 1 de abril de 2023 y después de descontar la suma de $237.000.000 en pesos de octubre del 2022, la cual se indexará de manera mensual con el IPC de cada mes, con destinación y uso de la siguiente manera:

1. Operación y Mantenimiento Doble Calzada Las palmas: $ 100.000.000
2. Mejoramiento Santa Elena: $60.000.000
3. Interventoría: $ 9.000.000
4. Gerencia del Concedente: $68.000.000

Los recursos destinados para girar al IDEA serán los resultantes después de descontar el gravamen GMF (Gravamen por Movimientos Financieros) que se genere por dichos traslados, tal como quedó establecido en el convenio interadministrativo No. 22IA111B712-2022 (Departamento de Antioquia) 0314-2022 (IDEA)

CLÁUSULA TERCERA - DETERMINACIÓN DE LAS INTERVENCIONES A CARGO DEL CONCESIONARIO.

El Concesionario realizará las intervenciones de la siguiente manera:

1. MEJORAMIENTO DE LA VIA CARMEN DE VIBORAL – SANTUARIO:

Ejecutar las inversiones para el mejoramiento de la vía Carmen de Viboral – Santuario, de acuerdo con la ruta de trabajo para las actividades preconstructivas acordadas previamente por las partes en los documentos técnicos suscritos, de conformidad con lo establecido en la AMB 53 y de la siguiente manera:

ALCANCE: Las obras de mejoramiento de la vía el Carmen de Viboral – Santuario tendrán el alcance indicado en los diseños adjuntos a la presente AMB, aceptados por el Concedente y con la no objeción, por la Interventoría del proyecto.

Obras de mejoramiento de la vía Carmen Santuario en una longitud aproximada de 11 km y construcción de la variante El Carmen en una longitud aproximada de 600 metros, de acuerdo con los diseños presentados por el concesionario, con concepto de no objeción de la interventoría, incluyen las obras necesarias para la ampliación y /o construcción de la vía, obras de drenaje, pavimentación, señalización, traslado de redes (a excepción de la red de gas), construcción de los puentes la Aldana y La Viboral, gestión socio ambiental, gestión socio predial, adquisición de predios.

El concesionario no asume los riesgos programáticos y sus impactos, derivados del traslado de la red de gas existentes en la vía.

PLAZO: El plazo de ejecución de las actividades de mejoramiento de la vía El Carmen de Viboral – Santuario y construcción de la variante El Carmen de Viboral será de diez y ocho (18) meses de acuerdo al programa de obra anexo a la presente AMB, contados a partir de la fecha de suscripción del acta de inicio de obra.

RECIBO DE LAS OBRAS TERMINADAS

Una vez se hayan culminado las obras, previa verificación de la Interventoría, a satisfacción de ésta y del Concedente, se suscribirá la correspondiente acta de recibo de obra dentro de los 30 días calendario siguientes a la terminación de las mismas, momento a partir del cual cesa la responsabilidad del CONCESIONARIO frente a la operación y mantenimiento de la vía. Lo anterior no exime al concesionario frente a las obligaciones respecto a la calidad y estabilidad de la obra.

VALOR Y FORMA DE PAGO: El valor de las obras de mejoramiento de la vía EL CARMEN DE VIBORAL – SANTUARIO se estima en la suma de $99.653.498.493 a precios de 2022, de acuerdo con el presupuesto anexo a la presente AMB y el valor final será el resultante de las reales cantidades de obra ejecutada multiplicadas por los precios unitarios acordados por las partes y de acuerdo con el Anexo de indexación de precios unitarios. La totalidad del valor de esta intervención, incluyendo los riesgos de mayores cantidades de obra, obra extra o adicional, redes, gestión predial, gestión ambiental y gestión social serán financiadas mediante aportes del CONCEDENTE.

VALOR DE OBRAS CIVILES (incluidos costos indirectos): $79.371.898.713

OTROS COSTOS ASOCIADOS A LA OBRA: Se establecen adicionalmente las siguientes bolsas, con los valores indicados:

BOLSA ESTIMADA TRASLADO DE REDES (Sin incluir traslado red gas): $ 5.984.008.704
BOLSA ESTIMADA GESTIONES (PREDIAL-SOCIAL-AMBIENTAL Sin incluir adquisición de predios): $ 3.418.601.321
ADQUISICIÓN DE PREDIOS: $ 8.078.989.755
BOLSA ESTIMADA PARA INTERVENTORÍA: $2.800.000.000

Estas bolsas se establecen con el fin de cubrir las actividades asociadas a dichos componentes, su pago se realizará previo acuerdo de las partes en cuanto a sus valores unitarios y de acuerdo con la ejecución real.

AJUSTE DEL VALOR: Para cada APU que conforma el presupuesto de la obra, los costos directos serán actualizados para el año 2023 y siguientes, de acuerdo con el Anexo de indexación de precios que hace parte integrante de la presente AMB.

FORMA DE PAGO: Se realizará un primer pago correspondiente al acta de preinversiones necesarias para el inicio de la obra. Los costos financieros resultantes de este primer desembolso, serán asumidos por el Concesionario y descontados de las actas de avance de obra.

El pago del valor de la obra ejecutada se realizará mediante actas de pago mensuales, de acuerdo con el real avance de la ejecución de las obras.

2. REHABILITACION GRADUAL DE LA VÍA SANTA ELENA

Ejecución de las obras de rehabilitación gradual de la vía Santa Elena, esto implica un mejoramiento de las condiciones de la vía y la atención de unos puntos inestables, obras requeridas en beneficio de la movilidad y seguridad vial del corredor.

Las intervenciones en la vía Santa Elena, se realizarán de acuerdo con los estudios y diseños presentados por el Concesionario y con NO objeción por la Interventoría. La ejecución de las intervenciones se realizará con base en el documento técnico que da cuenta de la priorización de los tramos a intervenir y mejorar, y contará con el seguimiento financiero de los recursos por parte de la interventoría.

ALCANCE – MITIGACIÓN INESTABILIDADES: El alcance general de las Obras de mitigación a las inestabilidades priorizadas es el siguiente, cuyas especificaciones se anotan en el anexo técnico:

1. K7+760.
2. K6+030
3. K10+060
4. K3+800.
5. K11+200
6. K7+570
7. K10+700
8. K9+150 - Etapa 1

No obstante lo anterior, se precisa que debido a la dinámica geomorfológica de la zona y la susceptibilidad a presentarse nuevos sitios con prioridad de intervención, queda abierta la posibilidad de establecer nuevos sitios prioritarios de inmediata atención.

ALCANCE – OBRAS DE REHABILITACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTO:

Con base de priorización los resultados obtenidos en los Estudios y diseños para la rehabilitación de la estructura de pavimento, validado con los recorridos de campo hecho por las partes (CTAO – Interventoría - Departamento); determinando así, los sectores con mayor afectación a la capa de rodadura, esto con el fin, de mejorar las condiciones de conectividad, transitabilidad y seguridad de los usuarios

Atender los 6.5 km con mayor afectación a la capa de rodadura que se describen a continuación:

1. Tramo 1: K3+060 – K7+630: 4,4 km – (se dejan los broches en el PR6+030 y en el PR7+570 de aproximadamente 170 m entre ambos), por obras de mitigación, los cuales deberán ser atendidos una vez finalicen las obras de mitigación.
2. Tramo 2: K14+500 – K16+600: 2,1 km

PLAZO: CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE OBRAS PRIORIZADAS

Teniendo en cuenta las obras priorizadas, tanto de mitigación a inestabilidades como de rehabilitación de pavimento, la proyección de ejecución se estima de acuerdo con lo indicado en el anexo técnico, con el estimado de 8 meses.

No obstante, el concesionario se obliga a presentar para la validación de interventoría y aceptación del Concedente, el cronograma definitivo de las obras, que incluya el proceso constructivo y los frentes de intervención, para las obras que al momento de firma de la presente AMB cuenten con diseño definitivo, en un término de 15 días a partir de la suscripción de este AMB, y para las obras pendientes de diseño, EL Concesionario entregará el cronograma 10 días después de la aceptación de los diseños definitivos por parte del Concedente.

VALOR Y FORMA DE PAGO: El valor de las obras se estima en $23.210.000.000 de pesos a precios del año 2022 (reajustable de acuerdo con el Anexo de indexación de precios que hace parte integrante de la presente AMB).

El valor final será el resultante de las reales cantidades de obra ejecutada multiplicadas por los precios unitarios acordados por las partes y de acuerdo con el Anexo de indexación de precios que hace parte integrante de la presente AMB. La totalidad del valor de esta intervención, incluyendo los riesgos de mayores cantidades de obra, obra extra o adicional, redes, gestión predial, gestión ambiental y gestión social serán financiadas mediante aportes del CONCEDENTE.

FORMA DE PAGO Y ACUERDO DE PRECIOS – METODOLOGÍA: Se tomará como referencia los costos directos de los precios unitarios del año 2023, según las bases de datos de la SIF, precios de mercado y acuerdos previos para las intervenciones realizadas por el concesionario en el marco del contrato de concesión en actividades de mejoramiento y rehabilitación; los acuerdos serán formalizados entre las partes con la validación de la interventoría y aceptación del Departamento Precios unitarios – 2023. El costo indirecto será el establecido contractualmente en el contrato de concesión, es decir 35%.

Se realizará un primer pago correspondiente al acta de preinversiones necesarias para el inicio de la obra. Los costos financieros resultantes de este primer desembolso, serán asumidos por el concesionario y descontados de las actas de avance de obra.

El pago del valor de la obra ejecutada se realizará mediante actas de pago mensuales, de acuerdo con el real avance de la ejecución de las obras.

3. ETAPA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA LA SEGUNDA ETAPA DE LA CONEXIÓN VIAL TÚNEL DE ORIENTE

Ejecución de la estructuración técnica y financiera de la segunda etapa de la conexión vial Túnel de Oriente del contrato de Concesión No. 97-CO-20-1811, en desarrollo de la cual el Concesionario ejecutará las siguientes actividades:

1. Realizar los estudios, diseños y el trámite del licenciamiento ambiental requerido que permitirán a las partes analizar las condiciones que se requerirán para la ejecución de la segunda etapa de la conexión vial Túnel de Oriente.

2. Entregar al Concedente los estudios y diseños definitivos (de construcción o a nivel de detalle para construcción) con el alcance que se detalla en el anexo técnico, valoración de la inversión (capex), costos de operación y mantenimiento (opex) y estimación del cronograma para la ejecución de las obras, acorde con lo previsto en la cláusula segunda del AMB 48: Construcción y puesta en servicio del segundo tubo del Túnel Seminario, la segunda calzada de la vía a cielo abierto desde el Túnel Seminario hasta el Túnel Santa Elena, la adecuación y puesta en servicio del segundo tubo del Túnel Santa Elena, la segunda calzada de la vía a cielo abierto desde portal oriental hasta su empalme con la doble calzada Sajonia – Aeropuerto, y, dentro de todas estas actividades de la segunda etapa dando prevalencia a aquellas necesarias para la habilitación y puesta en servicio del túnel Santa Elena 2 y sus accesos.

ALCANCE DE LA ACTIVIDAD DE DISEÑOS: La actividad de diseños tendrá el siguiente alcance:

- Diseños para la Obra civil para la construcción y puesta en servicio de la etapa 2 de la Fase II - Conexión Túnel de Oriente, que incluye:

1. Actualización del estudio de tráfico
2. Trazado y diseño geométrico, señalización y seguridad vial
3. Geología para ingeniería
4. Estudios Geotécnicos
5. Estabilidad y estabilización de taludes
6. Estudio geotécnico y Diseños de Pavimentos
7. Estudio de hidrología, hidráulica y socavación
8. Estudios y Diseños Estructurales.: puentes, viaductos, muros de contención, muros en tierra armada, box-coulvert y otros tipos de estructuras.
9. Estudio y diseño de túneles
10. Diseños de obras y elementos de urbanismo
11. Estudio Redes: Identificación y plan de traslado de redes secas y húmedas
12. Sostenibilidad
13. Planos de diseño, detalle y construcción
14. Cantidades de obra y presupuesto
15. Instrumentación requerida

- Diseño de sistema y de Equipos Electromecánicos para la puesta en servicio y operación de la etapa 2 de la Fase II - Conexión Túnel de Oriente, de los túneles y vías a cielo abierto, que incluye:

1. Estudio y diseño de los siguientes componentes
2. Sistema de potencia eléctrica
3. Redes de Media tensión
4. Redes de Baja tensión
5. Redes de alimentación e iluminación Túneles y vía
6. Sistema de Ventilación
7. Sistema Contra incendio
8. Sistema SCADA – CCO
9. Sistema de detección de incendios
10. Equipos IT de sala del Centro de control de sistemas ITS
11. Sistema de señalización y control de tráfico
12. Sistema de CCTV
13. Sistema de DAI
14. Sistemas de Monitoreo de ambiente
15. Sistema de Comunicaciones:

16. Radio Difusión
17. Sistema de SOS
18. Sistema de Megafonía
19. Sistema de redes FO
20. Equipos Activos y Pasivos

- Licenciamiento Ambiental:

1. Elaboración de la actualización del EIA para la modificación de la licencia Ambiental
2. Gestión Ambiental
3. Plan de Manejo Ambiental
4. Plan de Monitoreo y Seguimiento
5. Plan de contingencia
6. Inversión forzosa 1%
7. Grupo Gestión Ambiental
8. Consultoría y licenciamiento

Los estudios y diseños relacionados en la presente AMB se ejecutarán teniendo en cuenta las mejores prácticas de ingeniería que a través de metodologías y tecnologías avanzadas definen claramente que el proyecto cumplirá con lo exigido por los estándares nacionales e internacionales en lo que tiene que ver con seguridad, comodidad, funcionalidad, urbanismo, desarrollo regional, impacto ambiental y conectividad, y en lo aplicable, las especificaciones generales de construcción del INVIAS que resulten de obligatorio cumplimiento, observado todos los requisitos técnicos en su estructuración. El desarrollo de estos estudios se realizará en cumplimiento de los términos de referencia elaborados por el concesionario y revisados por la interventoría del proyecto.

Los riesgos que se desprendan de la ejecución de los estudios y diseños de la etapa segunda del contrato de concesión, será responsabilidad única y exclusiva del Concesionario, con excepción de cambios solicitados por el Concedente o por cambios de normatividad.

PLAZO. De acuerdo con el programa actualizado de Estructuración de la etapa 2 de la Fase II (Túnel de Oriente), presentado por el concesionario, revisado por la interventoría del proyecto, el plazo estimado es el siguiente:

Diseños definitivos de la etapa 2 de la Fase II: 14 de junio de 2023.

Estructuración general de la etapa 2 de la Fase II: 12 de octubre de 2023 (estimado)

VALOR Y FORMA DE PAGO: El valor de las actividades de estudios y diseños para la construcción y puesta en servicio del segundo tubo del Túnel Seminario, la segunda

calzada de la vía a cielo abierto desde el Túnel Seminario hasta el Túnel Santa Elena, la adecuación y puesta en servicio del segundo tubo del Túnel Santa Elena, la vía que conecta el Túnel Santa Elena con la doble calzada Sajonia – Aeropuerto, se acuerda en un costo global fijo de $13.005.651.314, el cual incluye todos los costos asociados a la elaboración de los estudios y diseños para la etapa 2 de la Fase II (Túnel de Oriente), en todos sus componentes, incluidos costos de estructuración, control interno e indirectos de la concesión.

OTROS COSTOS ASOCIADOS A LA ETAPA DE ESTUDIOS Y DISEÑOS – BOLSA INTERVENTORIA: Adicionalmente al valor de los diseños, el Concedente aportará $800.000.000 contemplados como bolsa para cubrir los costos de interventoría para la revisión de los estudios y diseños, con alcance de no objeción.

El pago de las actividades al concesionario se realizará, previo visto bueno de la interventoría, de acuerdo con el cumplimiento de programación de actividades y de la siguiente forma:

- Dentro de los quince días posteriores a la firma de la presente AMB, se realizará el primer pago, correspondiente al 50% del costo global fijo.
- Reporte segundo avance: se realizará un pago correspondiente al 20% del costo global fijo en el mes de mayo 2023.
- Reporte tercer avance: 20% del costo global fijo en el mes de junio 2023.
- Entrega final de los productos y recibo a satisfacción por parte de la interventoría: 10% del costo global fijo.

En caso de que el Concedente llegare a realizar solicitudes de estudios y diseños adicionales a los previstos en la cláusula SEGUNDA de esta AMB o modificaciones a los estudios y diseños acordados, o modificaciones sobre el alcance de los diseños entregados, las partes deberán acordar previamente la respectiva remuneración al igual que la forma de pago y fuente de recursos.

ENTREGA. Una vez culminado el plazo para las actividades de estudios y diseños de la etapa dos de la conexión vial Túnel de Oriente, el Concedente deberá entregar sus observaciones o visto bueno sobre los mismos en un máximo de 45 días calendario, contados a partir de la entrega final por parte del Concesionario, para que las Partes puedan acordar el inicio de la etapa de presupuestación y estructuración de la viabilidad financiera del proyecto.

CLÁUSULA CUARTA - VARIACIÓN DE LAS TARIFAS VIA SANTA ELENA.

Las partes de común acuerdo convienen no realizar el ajuste anual del IPC para la tarifa del peaje de la estación de recaudo de Santa Elena para el año 2023, buscando condiciones más favorables para el usuario y la comunidad de la zona de influencia, sin

que ello implique compensación alguna al concesionario, ni desequilibrio económico del contrato.

CLÁUSULA QUINTA - CREACIÓN Y FONDEO DE SUBCUENTAS: Adicionar los literales g) para la subcuenta 11, h) para la subcuenta 12 en la cláusula DÉCIMO SÉPTIMA – FONDO FIDUCIARIO, para crear las 2 subcuentas para la recepción de los recursos del convenio con el IDEA y el pago de las actividades de cada uno de los tres frentes que se pactan en la presente AMB, esto es:

g) Subcuenta 11: Mejoramiento vía Carmen de Viboral - Santuario
h) Subcuenta 12: Estudios y Diseños de la segunda etapa de la Conexión vial Túnel Oriente

La subcuenta 5 ya creada, recibirá los recursos del Convenio interadministrativo No. 2017-AS-20-0011 (Departamento de Antioquia) -282-2017 (IDEA), suscrito entre el departamento de Antioquia y el IDEA para el mejoramiento de la vía Santa Elena.
La subcuenta 1A existente para la supervisión externa, recibirá los recursos del Convenio interadministrativo No. 2017-AS-20-0011 (Departamento de Antioquia) -282-2017 (IDEA), suscrito entre el departamento de Antioquia y el IDEA, para la ejecución de la interventoría de las obras del mejoramiento de la vía Santa Elena, Mejoramiento Carmen – Santuario y Estudios y diseños de la Etapa 2 – Túnel de Oriente.

A partir del mes de mayo de 2023, con el valor descontado indicado en el literal c), numeral iii) de la CLÁUSULA SEGUNDA de la presente AMB, del recaudo del diferencial del mes de abril de 2023 y en adelante, se realizará el fondeo mensual de las siguientes subcuentas:

Subcuenta 6 - Operación y Mantenimiento Doble Calzada Las palmas: $ 100.000.000
Subcuenta 5 -Mejoramiento Santa Elena: $60.000.000
Subcuenta 1A - Supervisión Externa: $ 9.000.000
Subcuenta 1 - Gerencia del Concedente: $68.000.000

CLÁUSULA SEXTA. PÓLIZAS. EL CONCESIONARIO se obliga a la ampliación de las pólizas del contrato en concordancia con lo establecido en esta acta de modificación bilateral, teniendo en cuenta cada una de las intervenciones a realizar, los montos y plazos establecidos de dichas intervenciones.

CLÁUSULA SÉPTIMA: PERFECCIONAMIENTO: La presente acta se perfecciona con su suscripción por las partes.

Para constancia de lo anterior se firma la presente ACTA DE MODIFICACIÓN BILATERAL No. 55, por parte del CONCEDENTE y por parte del CONCESIONARIO el día 06 de marzo de 2023.

SANTIAGO SIERRA LATORRE
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA
Departamento de Antioquia

CARLOS ANDRÉS PRECIADO BOHÓRQUEZ
GERENTE
Concesión Túnel Aburrá Oriente S.A.

	NOMBRE	FIRMA	FECHA
Aprobó	Catalina Vélez Vargas – Directora Operativa Proyectos Estratégicos, Concesiones y APP- Secretaría de Infraestructura Física		07/
Aprobó	Juan Esteban Oliver – Director de Asuntos Legales - Secretaría de Infraestructura Física		07-03-23.

Actualizada la unidad documental y archivada en la subserie Resoluciones de Gerencia.linagp22/10/2013

Antioquia la más educada

IDEA
Instituto para el Desarrollo de Antioquia

Resolución de Gerencia N° 0616-13

Por la cual se efectúan unas delegaciones en materia de contratación, desconcentración de procesos de selección y ordenación del gasto.

El Gerente General del Instituto para el Desarrollo de Antioquia - IDEA, en uso de sus atribuciones constitucionales y legales, especialmente las conferidas en los Articulo 209 y 211 de la Constitución Política, el artículo 12 de la Ley 80 de 1993, adicionado par el artículo 21 de la Ley 1150 de 2007, el artículo 9 de la Ley 489 de 1998, a Resolución de Junta Directiva N° 090 de 2000 y,

CONSIDERANDO

1. Que el artículo 209 de la Constitución Política de Colombia determina los principios y mecanismos para hacer efectiva la función administrativa, señalando que está al servicio de los intereses generales y se desarrolla con fundamento en los principios de igualdad, moralidad, eficiencia, economía, celeridad, imparcialidad y publicidad, mediante la descentralización, delegación y desconcentración de funciones.

2. Que el artículo 9° de la Ley 489 de 1998, señala que las autoridades administrativas en virtud de lo dispuesto en la Constitución Política y de conformidad con lo dispuesto en esa ley, podrán mediante acto de delegación, transferir el ejercicio de funciones a sus colaboradores, o a otras autoridades con funciones afines o complementarias.

3. Que los artículos 10, 11 y 12 de la Ley 489 de 1998 establecen los requisitos para efectuar la delegación, las funciones que no se pueden delegar y el régimen de los actos del delegatario.

4. Que de acuerdo al artículo 11 numeral 1° y el literal c del numeral 3° de la Ley 80 de 1993, el Gerente General del Instituto para el Desarrollo de Antioquia - IDEA, como Representante Legal del mismo, tiene la competencia para ordenar y dirigir la celebración de licitaciones públicas, concursos de méritos, selecciones abreviadas, contrataciones directas, contratación de mínima cuantía y demás modalidades de selección de contratistas.

5. Que el artículo 12 de la Ley 80 de 1993, adicionado por el artículo 21 de la Ley 1150 de 2007, dispone que los representantes legales podrán delegar total o parcialmente la competencia para celebrar contratos y desconcentrar la realización de licitaciones y demás procesos de selección de contratistas, en los servidores del nivel directivo o ejecutivo o sus equivalentes.

6. Que el funcionario delegante podrá en cualquier tiempo reasumir la competencia y la responsabilidad delegada, y en virtud de ello, revisar, reformar o revocar los actos administrativos expedidos por el delegatario, con sujeción a las disposiciones contenidas en el Código Contencioso Administrativo y en la Ley 80 de 1993 y demás legislación vigente.

COD.14255

7. Que los procesos contractuales de las Entidades deben dotarse de procedimientos ágiles y flexibles, acordes con sus estructuras administrativas, que fortalezcan la economía, la transparencia, la responsabilidad y la objetividad para la toma de decisiones.

8. Que el Decreto 2681 de 1993 reglamenta las operaciones de crédito público, las de manejo de la deuda pública, sus asimiladas y conexas.

9. Que en virtud de los principios de igualdad, moralidad, imparcialidad, celeridad, economía, eficacia y eficiencia que rigen la función pública, y con el fin de prestar un mejor servicio a los clientes del Instituto, es necesario realizar delegaciones en materia de contratación, desconcentración de procesos de selección y ordenación del gasto; para la realización de los procesos de selección de contratistas y para la celebración de los contratos administrativos, empréstitos, convenios interadministrativos, cooperación interinstitucional, administración y pago de recursos y los contratos que se deriven de la ejecución de los mismos; en la Subgerencia Comercial de Fomento y Desarrollo, Secretaría General, Subgerencia de Servicios Administrativos, Subgerencia Financiera, Subgerencia de Inversiones y Cooperación y en las Oficinas Asesoras de Comunicaciones, Planeación y Gestión del Riesgo; quienes serán áreas responsables de los trámites y procesos establecidos en el Estatuto General de Contratación Pública, contenido en las leyes 80 de 1993, 1150 de 2007, 1474 de 2011, sus decretos reglamentarios, el Decreto 2681 de 1993 y demás normatividad vigente en materia contractual.

10. Que la Junta Directiva del IDEA, mediante Resolución número 008 del 16 de septiembre de 2013 aprobó unos ajustes a la estructura organizacional del Instituto, y facultó al Gerente General para implementarla en un plazo de 3 meses contados a partir de la vigencia de dicho acto.

11. Que mediante Resolución 0581 del 26 de septiembre de 2013 se implementan los ajustes a la estructura administrativa del Instituto.

12. Que con ocasión de dichos ajustes a la estructura administrativa del Instituto, se hace necesario realizar unas delegaciones en materia de contratación y ordenación del gasto.

RESUELVE

ARTÍCULO 1°: Delegar en la Subgerencia Comercial de Fomento y Desarrollo, Secretaría General, Subgerencia de Servicios Administrativos, Subgerencia Financiera, Subgerencia de Inversiones y Cooperación y en las Oficinas Asesoras de Comunicaciones, Planeación y Gestión del Riesgo, las funciones y competencias para la ordenación del gasto, la expedición de los actos administrativos, relativos a la actividad precontractual, contractual y post-contractual sin consideración a la cuantía, en relación con los procesos liderados y objetivos misionales de cada dependencia, así:

a. Suscripción de los estudios previos, apertura de procesos de selección, trámites de selección de contratistas, adjudicación de contratos en atención a las diferentes modalidades, suscripción de los contratos, modificaciones, adiciones, suspensiones, prorrogas, cesión, liquidación, imposición

de sanciones, multas o cláusulas penales, aplicación de cláusulas excepcionales, declaración del siniestro, liquidación y diligencias y seguimiento pos-liquidatorio de los contratos.

b. Suscribir estudios previos, celebrar los contratos o convenios de ciencia y tecnología, con su correspondientes modificaciones, adiciones, prorrogas, cesión, liquidación, imposición de sanciones, multas o cláusulas penales, aplicación de cláusulas excepcionales, declaración del siniestro, liquidación y diligencias y seguimiento pos-liquidatorio de los contratos.

c. Celebrar contratos y convenios a que se refieren los artículos 95 y 96 de la ley 489 de 1998 y los decretos 777 y 1403 de 1992 de conformidad con el inciso 2° del artículo 355 de la Constitución Política de 1991, con su correspondientes modificaciones, adiciones, prorrogas, cesión, liquidación, imposición de sanciones, multas o cláusulas penales, aplicación de cláusulas excepcionales, declaración del siniestro, liquidación y diligencias y seguimiento pos-liquidatorio de los contratos.

Parágrafo: Seguimiento y Control. De conformidad con los artículos 10 y 11 de la Ley 489 de 1998, y el artículo 21 de la Ley 1150 de 2007, el Gerente General realizará el seguimiento y control en materia contractual de las presentes delegaciones en el comité de gerencia y a través del informe que para el efecto le remita el Comité Directivo de Orientación, Seguimiento y Contratación, cuyas recomendaciones, observaciones y aprobaciones deberán ser cumplidas por los funcionarios delegatarios.

COD 14255

ARTÍCULO 2°: Delegar totalmente en la Subgerencia Comercial de Fomento y Desarrollo del IDEA; todos los contratos relacionados con las líneas de crédito y algunos servicios financieros que presta el IDEA en sus diferentes modalidades, tales como:

a. Créditos de Fomento, en sus diferentes modalidades y sus operaciones conexas.

b. Créditos de Corto Plazo (Tesorería o Transitorios).

c. Operaciones de Manejo de Deuda.

c. Descuentos de Actas y Facturas.

d. Servicio de Garantías y los demás que correspondan a esta materia y que sean autorizados mediante los estatutos del IDEA.

Parágrafo: Seguimiento y Control. De conformidad con los artículos 10 y 11 de la Ley 489 de 1998, y el artículo 21 de la Ley 1150 de 2007, el Gerente General realizará el seguimiento y control en materia crédito y servicios financieros de la presente delegación en el comité de gerencia y a través del informe que para el efecto le remita el Comité de Crédito, y de cartera cuyas recomendaciones, observaciones y aprobaciones deberán ser cumplidas por los funcionarios de legatarios.

ARTÍCULO 3°: Mantener radicadas en cabeza del Gerente General las siguientes competencias:

a. Celebrar contratos de empréstito y crédito y suscribir los títulos ejecutivos que los soporten, donde el IDEA sea deudor.

b. Celebrar convenios con organismos multilaterales de crédito o celebrados con personas extranjeras de derecho público u organismos de cooperación, asistencia o ayuda internacional, sin importar la cuantía y el objeto.

ARTÍCULO 4°: Delegar la ordenación del gasto en favor de cada delegado para la contratación en la materia propia de la respectiva delegación, en consecuencia, recordarles que en general, son responsables por la administración del presupuesto asignado a su dependencia, así como establecer los controles para el efectivo cumplimiento de los objetos contractuales.

ARTÍCULO 5°: Advertir que los análisis de riesgos, solicitudes de garantías, revisiones, aprobaciones, custodia, comunicaciones, notificaciones, reclamaciones, elaboración de informes de verificación y evaluación, recomendaciones de adjudicación y selección de contratistas, con ocasión de la actividad precontractual de los procesos de selección, serán realizados por el Comité Asesor y Evaluador designado para el efecto.

Parágrafo: Los Subgerentes, Secretaria General y Jefes de Oficinas Asesores del Instituto a quienes se les delega, serán responsables del cumplimiento de los trámites y requisitos establecidos en las Leyes 80 de 1993, 489 de 1998 y 1150 de 2007, ley 1474 de 2011, sus Decretos reglamentarios, la normatividad vigente en materia contractual, las normas internas contempladas en el Manual de Contratación y de interventoría; y las demás que las complementen, o modifiquen o deroguen, debiendo cumplir con el registro de los contratos, las publicaciones a que haya lugar y demás obligaciones que en materia contractual y fiscal impongan las normas vigentes.

ARTÍCULO 6°: Revocar las delegaciones que en materia contractual contenidas en las Resoluciones 0172 del 16 de marzo de 2012, 0245 del 22 de mayo de 2012, 0528 del 07 de septiembre de 2012, 0577 del 28 de septiembre de 2012 y todos aquellos actos y disposiciones que en esta materia le sean contrarios.

ARTÍCULO 7°: La presente Resolución rige a partir de la fecha expedición y publicación.

Dada en Medellín a los, 04 OCT 2013

IVAN MAURICIO PEREZ SALAZAR
Gerente General

Adriana Alvarez Trujillo
Secretaria General

Juan Carlos Ledezma Maturana
Director Técnico Jurídico Contractual
y Administrativo

COMITÉ OPERATIVO No. 7
ACTA 07

FECHA: Medellín, 29 de noviembre de 2023
HORA: 10:00 am
LUGAR: Reunión virtual – Teams

ASISTENTES:

Asistentes por el Instituto para el desarrollo de Antioquia – IDEA:

- John Alexander Osorio Ramirez, Gerente Financiero – Gerencia Financiera
- Lina Sorelly Vanegas Taborda, Profesional Universitario – Gerencia Financiera

Asistentes por la Gerencia de Proyectos – Gobernación de Antioquia:

- Catalina Vélez Vargas, Directora Administrativa de la Subsecretaría de Proyectos Estratégicos, Concesiones y APP
- Leidy Bibiana Vélez Bustamante, Profesional Universitaria, Apoyo financiero Convenio Aburrá -Oriente – SIF

Invitados

- Andrés Felipe Cano Giraldo, Supervisor Financiero Interventoría Consorcio AIG
- Magnolia Alzate Zuluaga, Asesora Jurídica Gobernación de Antioquia
- Jorge Eliecer Gutierrez Pérez, Coordinador Proyecto Túnel de Oriente

ORDEN DEL DIA:

1. Estado de cuenta del Convenio
2. Solicitud de aprobación de los desembolsos para noviembre de 2023
3. Presentación del nuevo modelo financiero y solicitud de modificación
4. Avance de obra del Convenio.

DESARROLLO:

Se procede con el inicio de la agenda:

1. Se inicia la presentación con el fin de informar a los participantes los estados de cuenta del convenio 314 de 2022, tráfico y consignaciones realizadas con fecha de corte a 30 de noviembre de 2023.

Calle 42 N° 52-259 - Medellín / Colombia contactenos@idea.gov.co
www.idea.gov.co 01 8000 94 2002 / Tel: +57 (4) 3547700 / Fax: +57 (4) 3810652

Primeramente, se muestra una tabla que enseña el estado de la cuenta del convenio para el 30 de noviembre, toda vez que para la fecha de este comité se tiene conocimiento de las tasas para el cálculo de las proyecciones del costo financiero del mismo.

Año	Mes	Días	DTF	Tasa EA	Tasa # días	Saldo Capital Ini	Saldo Capital Fin	Recaudo Mes	Intereses	Saldo Deuda
2023	febrero	23	13,89%	21,87%	1,27162%	47.460.152.666	47.460.152.666	-	603.512.281	48.063.664.947
2023	marzo	30	13,49%	21,43%	1,63152%	48.063.664.947	48.063.664.947	-	784.169.559	48.847.834.507
2023	marzo	2	13,00%	20,90%	0,10550%	17.441.184.773	17.441.184.773	-	18.400.661	17.459.585.434
2023	Abril	30	13,00%	20,90%	1,59426%	66.307.419.941	66.307.419.941	-	1.057.111.880	67.364.531.821
2023	Abril	4	12,34%	20,18%	0,20448%	5.885.640.884	5.885.640.884	-	12.034.985	5.897.675.869
2023	Mayo	30	12,90%	20,79%	1,58664%	73.262.207.690	73.262.207.690	1.959.987.476	1.162.404.462	72.464.624.677
2023	Mayo	6	12,34%	20,18%	0,30688%	5.697.186.602	5.697.186.602	1.806.090.532	17.483.379	3.908.579.449
2023	Junio	30	12,65%	20,52%	1,56755%	76.373.204.126	76.373.204.126	1.941.585.717	1.179.887.841	75.611.506.250
2023	Julio	30	12,65%	20,52%	1,56755%	75.611.506.250	75.611.506.250		1.197.371.220	76.808.877.470
2023	Julio	27	12,65%	20,52%	1,40970%	5.013.873.503	5.013.873.503		70.680.423	5.084.553.926
2023	Julio	7	13,50%	21,45%	0,37851%	5.433.484.458	5.433.484.458	1.828.015.342	20.566.024	3.626.035.140
2023	Agosto	30	13,87%	21,85%	1,66032%	85.519.466.536	85.519.466.536		1.419.897.060	86.939.363.596
2023	Agosto	9	13,85%	21,83%	0,0049478	5.145.160.064	5.145.160.064	1.904.661.465	25.457.206	3.265.955.805
2023	Septiembre	30	13,69%	21,65%	0,0164669	90.205.319.401	90.205.319.401	1.937.427.652	1.445.354.266	89.713.246.015
2023	octubre	30	12,71%	20,59%	1,57214%	1.590.992.518	1.590.992.518		25.012.555	1.616.005.073
2023	octubre	30	13,01%	20,91%	1,59502%	89.713.246.015	89.713.246.015	1.856.710.640	1.430.944.899	89.287.480.274
2023	Noviembre	30	13,43%	21,37%	1,62697%	90.903.485.347	90.903.485.347		1.478.970.232	92.382.455.579
2023	Noviembre	3	12,66%	20,53%	0,15574%	3.724.659.551	3.724.659.551	1.727.716.810	5.800.621	94.385.198.942
						SALDO				94.385.198.942

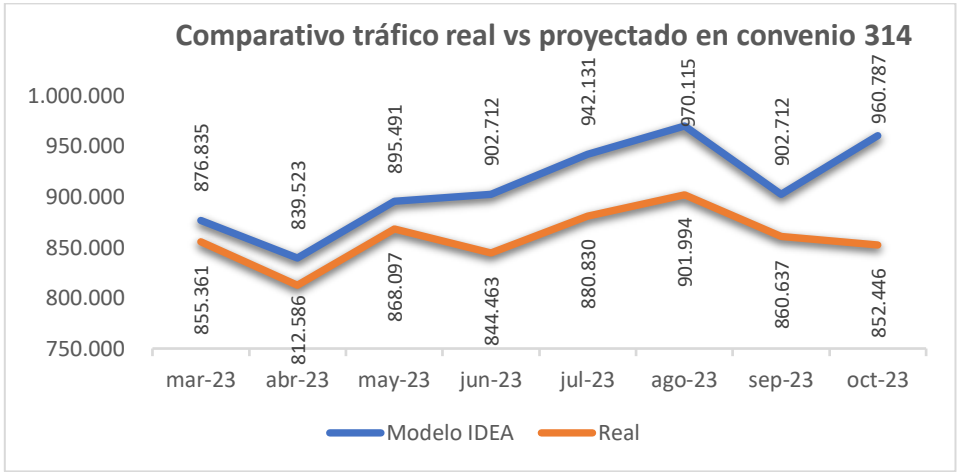
De la tabla anterior, se puede observar que el valor de la cuenta para el 30 de noviembre de la presente vigencia era por noventa y cuatro mil trescientos ochenta y cinco millones ciento noventa y ocho mil novecientos cuarenta y dos pesos ($94.385.198.942) aplicando las tasas a cada uno de los desembolsos de la forma pactada por las partes y que en el mes de noviembre se realizó un desembolso por valor de tres mil setecientos veinticuatro millones seiscientos cincuenta y nueve mil quinientos cincuenta y un pesos ($3.724.659.551).

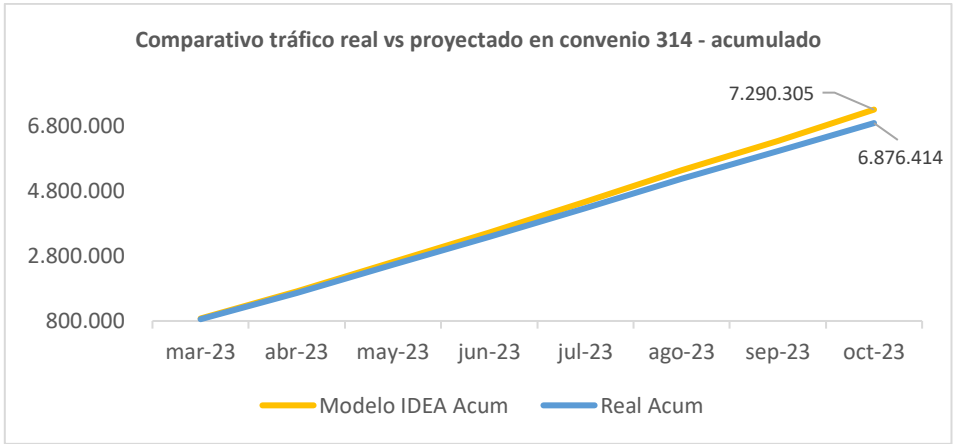
Adicionalmente, vale la pena aclarar que la Gobernación realizó el aporte al IDEA a finales del mes de noviembre por valor de mil setecientos veintisiete millones setecientos dieciséis mil ochocientos diez pesos ($1.727.716.810) y que con este pago realizado a la fecha ya no quedan intereses acumulados para el presente mes por lo que se viene abonando a capital y a intereses.

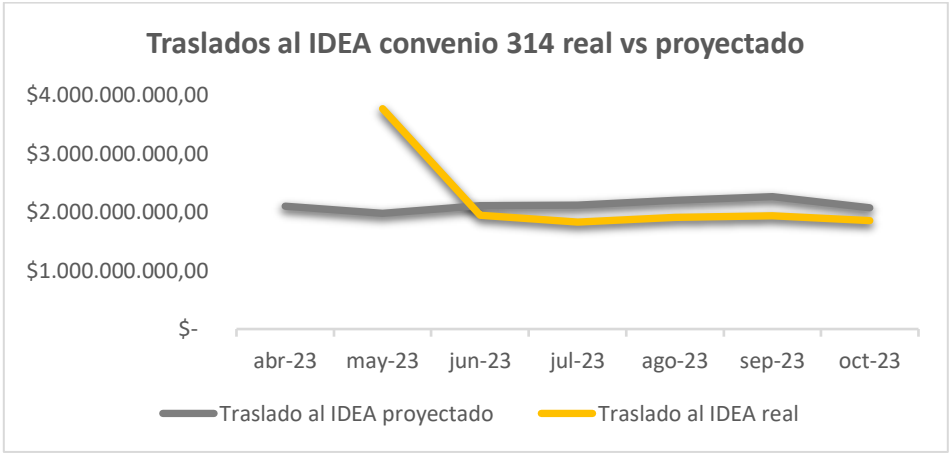
Para el IDEA se ha venido presentando un interrogante, dado que en lo referente a este convenio los desembolsos ni recaudos presupuestados en el modelo financiero aprobado para este Flujo Futuro no se vienen cumpliendo, por lo que se le solicitó a la Gobernación de Antioquia información del motivo por el cual no se ha obtenido el resultado esperado y se viene presentando un descalce entre lo real y lo proyectado.

De acuerdo con lo anterior, la interventoría nos presenta los siguientes gráficos de tráfico y de recaudo mensuales y acumulados donde se puede evidenciar el descalce de los valores presupuestados y reales. Vale la pena aclarar que de manera cíclica cada año el mes de octubre siempre se ha caracterizado por ser un buen mes para el peaje, sin embargo, este año no obtuvo el comportamiento esperado.

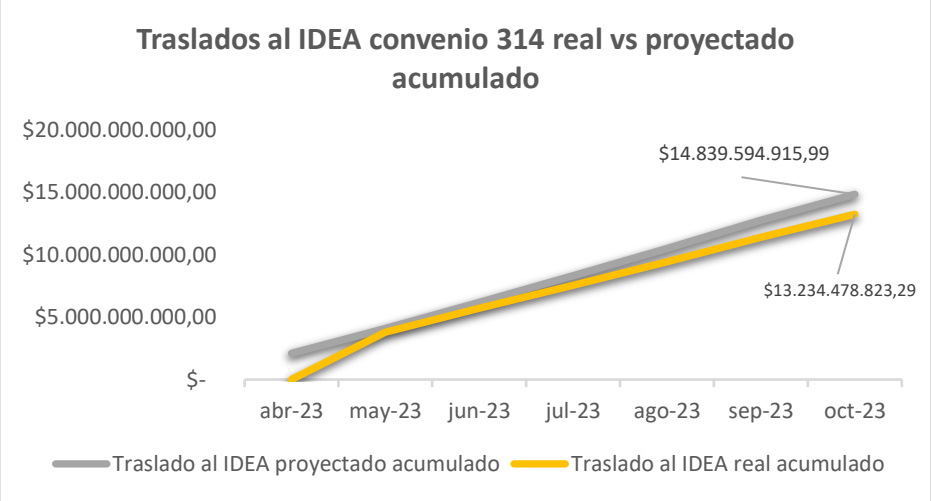
Calle 42 N° 52-259 - Medellín / Colombia contactenos@idea.gov.co
www.idea.gov.co 01 8000 94 2002 / Tel: +57 (4) 3547700 / Fax: +57 (4) 38106







Calle 42 N° 52-259 - Medellín / Colombia contactenos@idea.gov.co
www.idea.gov.co 01 8000 94 2002 / Tel: +57 (4) 3547700 / Fax: +57 (4) 3810652



Teniendo en cuenta lo anterior, el Gerente Financiero solicita se le informe hasta qué fecha se tiene proyectado se va a ir el presente flujo futuro, dado que el convenio tiene un comportamiento diferente al inicialmente planteado, tanto en ingresos como en desembolsos, a lo que se le responde que más adelante en la solicitud de modificación se suministrarán todos los datos del convenio con los cambios propuestos.

2. En la actualidad la Gobernación de Antioquia requiere para dar continuidad a los avances de obra proyectados en el marco del presente convenio, por lo que solicita un desembolso en el mes de noviembre por un valor de aproximadamente $4.493.209.451, cuyos valores serán distribuidos de la siguiente manera:

Para el cumplimiento de las actividades propias del Convenio se requiere la suma de $ 4.493.209.451 para el mes de noviembre, para la realización de las siguientes actividades:

Acta – Obra Carmen Santuario, actividades ambientales y socio prediales: $1.796.569.451
Acta -Rehabilitación Pavimento Santa Elena: $2.298.000.000
Estudio y diseños Túnel II : $200.000.000
Glorieta Aeropuerto: $198.640.000 – Se activo la preconstrucción con la suscripción del AMB56 al contrato de concesión el día 14 de noviembre de 2023.

Queda aprobada la solicitud de desembolso por unanimidad.

3. Debido a los cambios significativos en el comportamiento del presente modelo, por parte de la interventoría de la obra se presentó al IDEA un nuevo modelo financiero, que le permitiría al Instituto realizar una proyección más cercana a la realidad actual del convenio, que la componen los siguientes cuadros:

Calle 42 N° 52-259 - Medellín / Colombia contactenos@idea.gov.co
www.idea.gov.co 01 8000 94 2002 / Tel: +57 (4) 3547700 / Fax: +57 (4) 3810652

Comparativo General Modelos

Asunto	Modelo Vigente	Modelo Propuesto
Valor del Convenio	225.663.498.495	270.946.414.894
Plazo del Convenio	8 años (dic 2030)	9 años (Dic 2031)
Tasa	DTF + 6,5% ATA	DTF + 6,5% ATA
Indexación	No hay	40% afectado por el salario mínimo una vez al año, 60% afectado por IPC mes a mes

Valores Modelo Propuesto

AÑO	Intereses Causados	DESEMBOLSOS	RECAUDO
2023	$ 13.581.118.562	$ 101.908.208.422	$ 16.987.958.615
2024	$ 27.090.956.536	$ 137.625.424.235	$ 28.802.505.198
2025	$ 33.211.334.704	$ 24.992.855.543	$ 45.672.223.944
2026	$ 30.532.418.534	$ -	$ 48.410.235.375
2027	$ 27.993.490.364	$ -	$ 50.404.171.086
2028	$ 24.808.997.679	$ -	$ 52.521.271.685
2029	$ 20.199.750.431	$ -	$ 68.296.148.730
2030	$ 13.294.264.239	$ -	$ 73.561.377.567
2031	$ 4.866.465.490	$ -	$ 75.449.392.538

En los cuadros anteriores se puede observar que para el desarrollo de las obras que se esperan realizar mediante la ejecución del convenio, se hace necesario adicionar el valor del mismo en $45.282.916.399, de tal forma que el convenio pase de un valor de $225.663.498.495 a $270.946.4140.894, este valor se ve afectado principalmente por la indexación correspondiente al aumento proyectado del salario mínimo y al IPC. Dicha modificación en términos de tiempos alargaría el plazo un año más.

Los usos de los dineros invertidos por el IDEA, serían los siguientes:

Valor Usos Modificación convenio 314-2022:

ACTIVIDAD	VALOR 2022	VALOR TOTAL 2023	ACUMULADO INDEXADO AÑOS 2024-2025
Santa Elena	**$ 23.210.000.000**	**$ 27.956.825.413**	**$ 28.620.960.870**
Obra pavimento	$ 14.189.000.000	$ 15.831.719.183	$ 15.834.479.755
Obra inestabilidad	$ 9.021.000.000	$ 12.125.106.230	$ 12.786.481.115
Interventoría		$ -	$ -
Otros		$ -	$ -
Carmen - Santuario	**$ 99.653.498.495**	**$ 112.306.202.295**	**$ 119.712.728.003**
Obra		$ 109.492.202.295	$ 116.762.402.864
Interventoría		$ 2.774.000.000	$ 2.910.325.140
Otros		$ 40.000.000	$ 40.000.000
Túnel de Oriente Estudios - Diseños ETAPA 2	**$ 17.500.000.000**	**$ 13.914.036.150**	**$ 13.916.489.796**
Estudios		$ 13.005.651.314	$ 13.005.651.314
Interventoría		$ 800.000.000	$ 802.453.646
Otros		$ 108.384.836	$ 108.384.836
FASE IIIC	**$ 45.300.000.000**	**$ 47.460.152.666**	**$ 47.460.152.666**
Glorieta Aeropuerto	**$ 40.000.000.000**	**$ 49.784.775.362**	**$ 54.816.156.864**
Etapa 1		$ 48.187.774.002	$ 53.039.416.030
Interventoría Etapa 1		$ 1.597.001.360	$ 1.776.740.834
TOTAL	$ 225.663.498.495	$ 251.421.991.886	$ 264.526.488.199
OTRAS NECESIDADES		$ 6.000.000.000	$ 6.419.926.695
Casa Silletera		$ 3.000.000.000	$ 3.209.963.347
Intercambio Alto Palmas		$ 3.000.000.000	$ 3.209.963.347
Otros			
		$ 257.421.991.886	$ 270.946.414.894

Calle 42 N° 52-259 - Medellín / Colombia contactenos@idea.gov.co
www.idea.gov.co 01 8000 94 2002 / Tel: +57 (4) 3547700 / Fax: +57 (4) 3810650

Como se puede observar en el valor incluido se encuentran dos intervenciones adicionales pero necesarias, que corresponden a la casa silletera y el intercambio del alto de las Palmas por valor de $3.209.963.347 cada uno. Vale la pena tener en cuenta que dichos valores ya son en pesos corrientes.

El Gerente Financiero del IDEA pregunta si estos valores ya se encuentran contratados y ya se tiene plena certeza de que con estos montos se podrán terminar todas las obras a lo que responden por parte de la Gobernación que el pasado 14 de noviembre se firmó el acta de modificación bilateral con el concesionario y que el valor de la obra es superior a los solicitado al IDEA. El valor restante de la obra sería mediante otra estructuración financiera con el concesionario.

Adicionalmente, la Directora Administrativa de la Subsecretaría de Proyectos Estratégicos, Concesiones y APP, solicita que dentro de la modificación del presente convenio se tenga en cuenta el monto global para las obras que comprenden el convenio y no por componentes de obra con el fin de evitar modificaciones permanentemente al mismo.

De acuerdo con lo anterior, desde lo financiero por parte del IDEA no se tiene ninguna objeción, sin embargo, se hace necesario que los oficios de desembolso se sigan emitiendo con los montos por destinaciones para cada uno de los frentes de obra. Es importante aclarar que, si bien en la actualidad no se tiene objeción desde lo financiero para la modificación propuestal, desde el punto de vista jurídico se hace necesario solicitar concepto.

Una vez terminada la exposición la Directora Administrativa de la Subsecretaría de Proyectos Estratégicos, Concesiones y APP de la Gobernación de Antioquia determina que en conclusión los temas de la modificación solicitada para este convenio serían los siguientes:

- ❑ Modificación Valor
- ❑ Modificación Plazo
- ❑ Inclusión 2 rubros adicionales
- ❑ Incorporación 1,000 millones del IDEA
- ❑ Incorporación Nuevo Modelo
- ❑ Movilidad entre Rubros

Dado lo anterior, el Gerente Financiero del IDEA manifiesta que, si bien los temas tratados corresponden al resumen de la imagen anterior, se considera que los 1.000 millones de la casa silletera no harían parte integral de este convenio, por lo que el Gerente Financiero se compromete a realizar las consultas necesarias.

Calle 42 N° 52-259 - Medellín / Colombia contactenos@idea.gov.co
www.idea.gov.co 01 8000 94 2002 / Tel: +57 (4) 3547700 / Fax: +57 (4) 3810652

4. En cuanto a los avances de obra, se adjunta la presentación al acta y se da por vista.

Sin más novedad y siendo las 11:00 am, se da por terminada la sesión

Leidy Bibiana Vélez Bustamante
Profesional Universitaria – SIF
Apoyo Financiero

John Alexander Osorio Ramírez
Gerente Financiero - IDEA

Catalina Vélez Vargas
Directora Administrativa de la Subsecretaría de Proyectos Estratégicos, Concesiones y APP
Supervisora del Convenio

Lina Sorelly Vanegas Taborda
Profesional Universitario
Gerencia Financiera – IDEA
Supervisora del Convenio

Andrés Felipe Cano Giraldo
Supervisor Financiero Interventoría Consorcio AIG

Transcriptor: Lina Sorelly Vanegas Taborda, Profesional Universitaria
Archivado en: Actas Comité Operativo convenio 0314- 2022

Calle 42 N° 52-259 - Medellín / Colombia contactenos@idea.gov.co
www.idea.gov.co 01 8000 94 2002 / Tel: +57 (4) 3547700 / Fax: +57 (4) 3810652

PROYECTO CONEXIÓN VIAL ABURRÁ ORIENTE

1. DATOS GENERALES:

ASUNTO: Licencia Ambiental (Evaluación E.I.A __x__ Información complementaria E.I.A _____ Recurso de reposición _____)		
EXPEDIENTE: 19100610	RELACIONADO CON EXPEDIENTES No: N.A	
RADICADO SOLICITUD Y FECHA: CE-15649 del 27 de septiembre de 2023	RADICADO AUTO DE INICIO Y FECHA: AU-02134 del 20 de junio de 2023	
INTERESADO: Concesión Túnel Aburrá Oriente S.A.	C.C. O NIT DEL INTERESADO: 811012172-2	DIRECCIÓN ENVÍO DE CORRESPONDENCIA: CCO km 5+443 CONEXIÓN TUNEL ABURRA ORIENTE
CORREO ELECTRÓNICO: notificacionesjudiciales@tuneloriente.com	TELÉFONO: 604-444-6178	FAX: N.A
REPRESENTANTE LEGAL Y/O APODERADO ESTEFANIA RENDÓN MORENO	C.C. DEL REPRESENTANTE LEGAL Y/O INTERESADO: 71.782.031	DIRECCIÓN ENVÍO DE CORRESPONDENCIA: CCO km 5+443 CONEXIÓN TUNEL ABURRA ORIENTE
TIPO DE TENENCIA: Propietario __X__ Poseedor_____	TIPO DE CENTRO POBLADO: Cabecera municipal_____ Corregimiento _X_ Vereda _X_	
FOLIO DE MATRICULA INMOBILIARIA (F M I): N.A	CEDULA CATASTRAL o PK predio: N.A	ÁREA TOTAL DEL PREDIO (Ha): N.A
CLASIFICACIÓN DEL SUELO: Rural____ Suburbano____ Expansión urbana___ Urbano_____ Sin clasificar____		
MUNICIPIO (S): Medellín Rionegro		CÓDIGO (S) DANE: 5001 5615
NOMBRE DEL CENTRO POBLADO: Yarumal		CÓDIGO: 0025
NOMBRE DEL PREDIO: N. A		
PROYECTO O ACTIVIDAD: Proyecto Conexión Vial Aburra Oriente – Fase II	Código CIIU: 4210	
COORDENADAS DEL PREDIO BENEFICIARIO: N.A		

Coordenadas Geográficas (WGS 84) de ubicación del proyecto (mínimo 4 puntos)

Descripción del punto	LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z (m.s.n.m.)
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
Portal de entrada Túnel Seminario	-75	33	26,33	6	13	13,15	1763
Portal de salida Túnel Seminario	-75	33	8,66	6	13	31,20	1809
Portal de entrada Túnel Santa Elena	-75	30	50,46	6	13	29,33	2019
Portal de salida Túnel Santa Elena	-75	27	18,82	6	10	50,05	2202

NOMBRE DE LA CUENCA EN EL NIVEL SUBSIGUIENTE 3 (NSS3) Y CODIGO NSS3: Sajonia: X: 847.732, Y: 1.175.352, Z: 2.187 Fuente La Aguadita: X: 840.911, Y: 1.180.396, Z: 2.016 Fuente Sin Nombre: X: 837.134, Y: 1.180.443, Z: 1.851 Fuente La Pastora: X: 838.398, Y:1.180.072, Z: 1.934 Q. La Espadera: X: 839.942, Y: 1.180.235, Z: 2.043
ACUERDO CORPORATIVO: No
TIENE CONEXIÓN A ACUEDUCTO: Sì – Cuál(es)/No
FECHA DE VISITA: 09 octubre 2023

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

NOMBRE (S) DE (LOS) FUNCIONARIO (S) QUE REALIZA (N) LA VISITA: Juan Fernando Suescún – Profesional Especializado Natali Ospina Castaño – Profesional Especializada
NOMBRE(S) DEL(LOS) ACOMPAÑANTE(S) EN LA VISITA POR PARTE DEL INTERESADO: Yesid Martinez Martinez - Coordinador ambiental, Concesión Túnel Aburrá Oriente S.A. John Faber Naranjo Maheca - Ingeniero Forestal, Plyma S.A.
OBJETO: Conceptuar sobre la información adicional presentada a través del Radicado No. CE-15649 del 27 de septiembre de 2023 dentro del trámite de modificación de Licencia Ambiental del proyecto denominado Segunda Calzada "Conexión Vial Aburrá Oriente", solicitado por la Concesión Túnel Aburrá Oriente S.A. en cumplimiento a los requerimientos solicitados mediante Acta de reunión de solicitud de información adicional No. AC-02750 del 27 de julio de 2023.

2. ANTECEDENTES

Radicado No. CE-09456 del 15 de junio de 2023 a través del cual la Concesión Túnel Aburra Oriente S.A., solicita modificación de Licencia Ambiental para el desarrollo de la Segunda Calzada "Conexión Vial Aburrá Oriente".

Auto de Inicio No. AU-02134 del 20 de junio de 2023, por medio del cual se inicia un trámite de modificación de Licencia Ambiental para el proyecto denominado Conexión Vial Aburra Oriente – Fase II.

Acta de solicitud de información adicional No. AC-02750 del 27 de julio de 2023, dentro del trámite de modificación de Licencia Ambiental para el desarrollo de la Segunda Calzada "Conexión Vial Aburrá Oriente".

Radicado No. CE-15649 del 27 de septiembre de 2023, a través del cual la Concesión Túnel Aburra Oriente S.A., presenta información adicional dentro del trámite de modificación de Licencia Ambiental para el desarrollo de la Segunda Calzada "Conexión Vial Aburrá Oriente".

3. OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES

La Concesión Túnel Aburra Oriente, deberá ajustar y/o complementar el contenido del Estudio de Impacto Ambiental con respecto a los siguientes requerimientos con el fin de tomar una decisión de fondo sobre tramite ambiental de modificación de Licencia Ambiental para el proyecto denominado Conexión Vial Aburra Oriente – Fase II.

CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

5.1 Indicar que obras del proyecto serán ejecutadas en los predios identificados con solicitudes ante la Unidad Administrativa Especial de Gestión de Restitución de Tierras.

Respuesta al requerimiento:

El Usuario indica que, de acuerdo con la respuesta dada por la Unidad Administrativa especial de Gestión de Restitución de Tierras Despojadas, se reportó solicitud de Restitución de tierras, identificada con el ID: 121455 en el predio CA19 con cédula Catastral 05001000900050000014 con un área de 0,77 perteneciente a la Fundación Berta Arias de Botero y quien hará la respectiva gestión ante la UAEGRTD para el levantamiento de la restricción presentada.

En este predio se tienen previstas obras como chaflán de corte proyectado de la vía industrial, chaflán de relleno proyectado de la vía industrial, muro proyectado de la vía industrial y la vía industrial. Ver Tabla 1.2 y figura 1.1 del documento respuesta a requerimientos.

De acuerdo con la información relacionada anteriormente, se da cumplimiento a lo solicitado.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

5.2 Revisar y corregir la descripción de los puentes 3 y 4 ya que la misma difiere de las características presentadas en la Tabla 3.18. Incluir además la descripción del puente 13 que no fue presentada.

Respuesta al requerimiento:

El usuario corrige la descripción de El Puente 3 y puente 4 en relación con la información de longitud de luces y pilotes asociados guardando trazabilidad con la información presentada en la Tabla 3.18, además, se incluye la descripción técnica el Puente 13 La Salada.

Una vez revisada la información presentada se observa que se realiza la descripción solicitada considerando las características presentadas en la Tabla en relación y se describe adecuadamente el Puente 13. Lo anterior indica cumplimiento de lo solicitado.

5.3 Presentar todos los planos en formato DWG y PDF.

Respuesta al requerimiento:

El usuario presenta los planos en formato DWG y PDF en la carpeta 4. Anexos/A3 Descripción, además, presenta en la Tabla 1-3 la relación de los planos del Estudio. Lo anterior da cumplimiento a lo solicitado.

5.4 Actualizar y reportar en el ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, en el numeral **3.2.5 Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación, y de construcción y demolición,** la cantidad exacta de material que se tiene dispuesta en el ZODME SEMINARIO. Adicionalmente, deberá indicarse la cantidad final de material acopiado en el ZODME SEMINARIO con el cual se proyectaron las condiciones de estabilidad de este, teniendo en cuenta que habrá una disminución en el volumen acopiado.

Respuesta al requerimiento:

En respuesta de lo solicitado el interesado menciona que el capítulo 3. Descripción del proyecto en las tablas 3.27, 3.29 y 3.31, se presenta la actualización de los volúmenes de material dispuesto en el Depósito Seminario. Se aclara que en la primera etapa del proyecto se dispuso un total de 1.096.700 m^3, teniéndose previsto para la segunda etapa el uso de 321.216 m^3 (276.409 m^3 para fabricación de triturado y 44.807 m^3 como material de lleno), para posteriormente disponer 124.913 m^3 de material sobrante de excavación.

De acuerdo con lo anterior, una vez verificado el documento EIA en su capítulo 3, se evidencia el reporte de dicha información, estableciéndose conformidad en lo reportado. En este sentido, es importante mencionar que en el numeral “Geotecnia”, se verificará que el análisis de estabilidad de la ZODME SEMINARIO, se haya ejecutado con un volumen proyectado de 900.397 m^3.

Por lo anterior, se da cumplimiento del presente requerimiento.

5.5 Incluir la descripción y la localización georreferenciada de las fuentes de residuos peligrosos y no peligrosos y de los sistemas para su recolección, manejo y disposición final.

Respuesta al requerimiento:

Se realiza la inclusión de la descripción de los sitios de acopio temporal de residuos peligrosos y no peligrosos a generarse en el proyecto, incluyendo la descripción de las frecuencias de recolección. Inicialmente el usuario indica que se instalaran tres sitios de acopio temporal, respectivos para cada sector: Túnel Seminario, Portal Occidental Túnel Santa Elena y Portal Oriental Túnel Santa Elena. En la descripción se presentan las coordenadas de cada punto de acopio y se presenta el mapa respectivo con la ubicación tal como fue solicitado.

El usuario señala que los sitios de acopio estarán sectorizados en ordinarios, reciclables y peligrosos para lograr la separación de acuerdo con sus características y describe las características técnicas de los puntos de acopio.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Las características presentadas y ubicaciones son adecuadas para la generación proyectada y las características de los residuos, en este sentido se da por cumplido el requerimiento.

DELIMITACIÓN ÁREA DE INFLUENCIA

5.6 Incluir la vía de acceso al ZODME localizado en el predio Villa Blanca en el análisis del área de influencia para cada uno de los medios.

Respuesta del usuario:

En respuesta de lo solicitado, el usuario manifiesta que se incluyó el análisis solicitado en cada uno de los componentes del área de influencia definitiva, indicando que se consideró la trascendencia de los impactos ambientales relacionados con el uso de la vía de acceso a la ZODME Villa Blanca (Vía Santa Elena). Se menciona que este análisis se presenta en el Capítulo 4 Área de Influencia.

Los lineamientos para la definición del área de influencia del proyecto consideraron el análisis de las actividades del proyecto en cada una de sus etapas (pre-construcción, construcción, desmantelamiento y abandono), la espacialización de las obras requeridas en la ejecución del proyecto y del área a intervenir por el uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales. De este análisis se derivó la definición de área de influencia preliminar y definitiva por componentes en los medios abiótico, biótico, y socioeconómico. A continuación, se describen los resultados obtenidos para cada medio.

Medio abiótico

Desde el componente geoesférico se menciona que; la vía de acceso a la ZODME VILLA BLANCA, no hace parte de las obras de intervención del proyecto, por cuanto los impactos no se materializan en afectaciones asociadas al suelo y las geoformas. Se menciona que no se realizan intervenciones subterráneas que afecten el componente hidrogeológico. En la Figura 4.2 y la Figura 4.4 se presentan las áreas influencia preliminares de los componentes geomorfológico, geotécnico y suelos, e hidrogeológico; de las cuales se hace necesario señalar que la vía de acceso a la ZODME VILLA BLANCA no fue incluida considerando que esta no hace parte de NUEVAS obras de intervención por lo cual no se materializarán impactos en el suelo y geoformas, así como para condiciones subterráneas.

Con respecto al componente atmosférico, el más susceptible a ser afectado por la emisión de contaminantes por desprendimiento de material particulado en la vía, se observa que el usuario no realizo la adición de esta vía en el área de influencia, aunque si la considero dentro de la modelación de ruido. Esta discrepancia es preocupante ya que dadas las actividades a realizar sobre esta vía será necesario identificarla en el área de influencia y aplicar las medidas necesarias para mitigar, prevenir o compensar los impactos sobre este componente.

En relación al componente hidrológico, el usuario no da a conocer si el uso de la vía de acceso a la ZODME Villa Blanca genera impactos a este componente, por lo cual no es incluida en el análisis del área de influencia tal como fue solicitado. Es importante aclarar que, aunque no es una obra nueva, dado que corresponde a la vía Santa Elena de carácter intermunicipal (actualmente en operación), esta será usada para acceder a la ZODME Villa Blanca (transporte de material a través de volquetas) por lo que, a pesar de que en este tipo de obras es común el arrastre de sedimentos por escorrentía hacia obras de drenaje de las vía y de estas hacia fuentes hídricas, dicho proceso podría verse intensificado con el paso de los vehículos del proyecto que transporten material estéril desde el proyecto hacia la ZODME (por posible caída de sedimentos de los vehículos a la vía), lo cual podría generar una mayor sedimentación de las fuentes hídricas, que puede ser atribuido a esta actividad del proyecto.

Adicionalmente, es importante mencionar que se indica que la cuenca de la Quebrada Yarumal, en la cual se localizan las obras del proyecto relacionadas con la ZODME Villa Blanca, no se considera como unidad de análisis de delimitación del área de influencia definitiva de este componente, ya que dentro de las actividades

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

del proyecto no se contemplan la intervención de esta cuenca hidrográfica, pues no se prevén realizar vertimientos, captaciones y ocupaciones de cauce en su drenaje principal o red tributaria.

Medio biótico

Componente flora

Según el usuario, para el componente flora las actividades relacionadas con los impactos son el descapote y remoción de la cobertura vegetal, por lo que, considerando que sobre la vía al ZODME Villa Blanca no se llevarían a cabo estas actividades, no se presentaría trascendencia de impactos y, en consecuencia, no se incluye el área en la delimitación del área de influencia.

Componente fauna

Para este componente se argumenta que: "*De acuerdo con los resultados de la línea base de fauna y el análisis de conectividad la vía de acceso a la ZODME Villa Blanca fragmenta o genera un efecto barrera en el hábitat para la fauna y como es una vía existente las áreas relacionadas con la vía se excluyen de su delimitación*". Lo expresado por el usuario realmente no explica porque desde el componente fauna no se debe incluir la vía con su respectivo buffer dentro del área de influencia del proyecto, dado que no se realizaron muestreos de fauna en la zona que demuestren que no hay riesgo de afectación a la fauna por atropellamiento (ver GDB puntos y transectos de muestreo fauna) y adicionalmente, porque las vías no se convierten en barreras para el desplazamiento de los animales sino por el contrario, en lugares de aumento de mortalidad de fauna silvestre.

Área de influencia final biofísica

Posterior al análisis de cada componente del medio abiótico y biótico, anteriormente descrito, se evidencia que el usuario no considera que por las actividades del proyecto haya trascendencia de impactos en ninguno de los componentes de los medios físico y biótico relacionados con la vía de acceso a la ZODME VILLA BLANCA, sin embargo, esta vía si es considerada cartográficamente tal como se evidencia en la Figura 4.38 en donde se muestra el área de influencia definitiva de los componentes físico biótico, tal como fue solicitado. Es importante considerar que el uso de esta vía tanto para el tránsito de maquinaria como de vehículos implica impactos sobre la calidad del aire y el ruido que justifican su inclusión dentro del área de influencia del proyecto y por ende de la implementación de planes de manejo respectivos a esta.

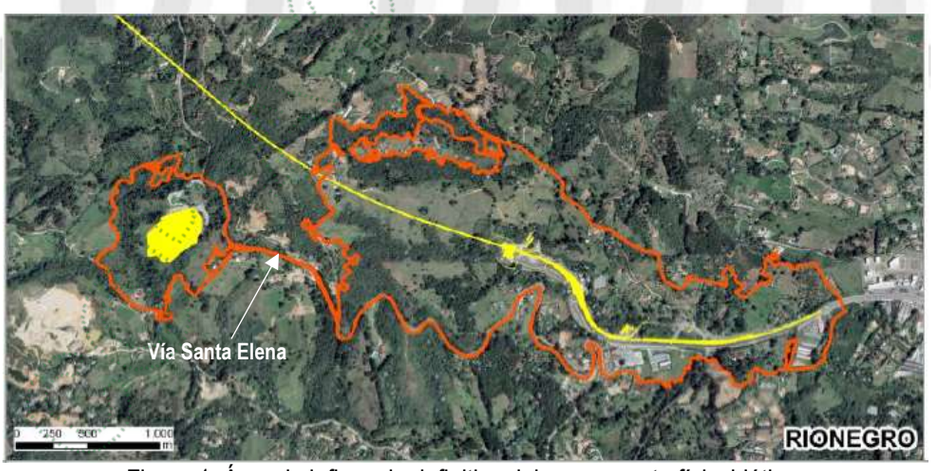


Figura 1. Área de influencia definitiva del componente físicobiótico.
Fuente: Figura 4.38, Cap. 4. Área de influencia

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare
icontec ISO 9001 SC 1544-1 icontec ISO 14001 SA 159-1 icontec Carbono Neutro Certificado CN-22-064

Medio Socioeconómico

El usuario realiza el análisis de trascendencia de los impactos ambientales relacionados con el uso de la vía de acceso a la ZODME Villa Blanca (Vía Santa Elena) sobre cada uno de los componentes del medio socioeconómico, encontrando que:

Componente demográfico: se determina que, sobre éste, no se generan impactos toda vez que, no se prevé la llegada de población foránea que pueda interferir con las dinámicas poblacionales existentes actualmente en la zona.

Componente espacial: se determina que, puede ocasionar impactos en la movilidad de los usuarios de la vía (Aumento del riesgo de accidentalidad, Cambio en las condiciones de movilidad y Cambio en los tiempos de desplazamiento); por lo cual se incluye el tramo de la vía desde el sector Sajonia y el acceso al zodme Villa Blanca.

Componente Económico: se determina que, no hay trascendencia de impactos por el uso del tramo de la vía Santa Elena para acceder al zodme Villa Blanca.

Componente Cultural: se determina que, no hay trascendencia de impactos por el uso del tramo de la vía Santa Elena para acceder al zodme Villa Blanca.

Político organizativo: se determina que, el tránsito de vehículos puede ocasionar el impacto Generación y/o alteración de conflictos sociales; por lo cual, se incluye el tramo de vía Santa Elena entre Sajonia y el acceso al zodme Villa Blanca.

De lo anteriormente descrito, el usuario presenta los mapas intermedios de cada componente del medio socioeconómico; así como la superposición de los mapas con el análisis de trascendencia de los impactos físico-bióticos sobre este medio, lo cual se puede observar en las Figuras 4.39 a la 4.46 Cap. 4. Área de influencia (Pág. 97-107).

Por otro lado, es importante resaltar que, según lo reportado por el usuario, el área de influencia del medio socioeconómico presentada en el EIA mediante radicado CE-09456-2023 (15 de junio de 2023) la realizó con base en la cartografía del municipio de Rionegro, la cual se encontraba desactualizada y no correspondía con la información oficial actual de este municipio; por lo cual, solicitó la cartografía actualizada a la Subsecretaría de Sistema de Información Territorial de la alcaldía de Rionegro, cuya información le fue suministrada en formato shape el día 24 de agosto de 2023. En consecuencia, de lo anteriormente descrito, al delimitar el área de influencia a partir de la cartografía actualizada, se logra percibir un cambio en las áreas con relación a la anteriormente presentada.

Así las cosas, el usuario manifiesta que, el tramo de la vía Santa Elena, entre el sector Sajonia y el acceso al zodme Villa Blanca se encuentra en jurisdicción de la vereda Yarumal, por lo cual, la misma está incorporada en el área de influencia del medio socioeconómico.

De acuerdo con la información suministrada por el usuario y el análisis de proyección de los impactos derivados del uso de la vía Santa Elena para transporte de material; así como la sustentación en torno a los cambios en la delimitación del área de influencia del medio socioeconómico, basada en la cartografía actualizada del municipio Rionegro, en la cual se incorpora la vía dentro del área, se cumple con el requerimiento para el medio socioeconómico.

Finalmente, por las consideraciones antes descritas especialmente del componente biofísico se establece cumplimiento parcial de lo solicitado en el presente requerimiento, teniendo en cuenta que no se consideró el componente atmosférico en la inclusión de la vía de acceso a la ZODME VILLA BLANCA. Adicionalmente, es importante considerar que, en caso de generarse afectaciones en a la vía SANTA ELENA, derivadas del tránsito de maquinaria pesada así como quejas y solicitudes de la comunidad, deberá darse la atención requerida.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Medio Abiótico

5.7 Para el componente hidrogeológico se menciona que "*en cuanto a la oferta y disponibilidad del recurso hídrico subterráneo, se consideró que durante la construcción del túnel Seminario 1 se produjo el abatimiento de los niveles piezométricos en este sector. Sin embargo, durante el seguimiento y monitoreo a los niveles de aguas subterráneas en la Etapa 1 del proyecto, se evidencia su recuperación debido al revestimiento del túnel, esto debido al comportamiento de la recarga del macizo la cual está supeditada al nivel de fracturamiento del mismo, evidenciado en los resultados del modelo hidrogeológico numérico en comparación con las condiciones actuales donde se tienen caudales mucho menores a los proyectados."* Por lo anterior, debe presentarse el análisis de la información que llevo a concluir que se presenta dicha situación.

Respuesta al requerimiento:

Como respuesta a lo requerido el interesado aclara que los datos del componente hidrogeológico a los que se hace mención corresponden a los datos finales de caudales registrados en el Túnel Seminario, los cuales son menores a los proyectados en el modelo hidrogeológico numérico. En este sentido se modifica la redacción del **literal C. Componente hidrogeológico**. Sin embargo, el análisis o descripción que debió presentarse en la presente respuesta corresponde a relacionar cuales fueron los caudales finales registrados en el Túnel Seminario con respecto a los proyectados en el modelo hidrogeológico, situación que finalmente lleva a concluir que no hay afectación en los niveles de agua subterránea dado que se presentará una recuperación asociada a medidas de manejo como revestimiento del túnel, preinyecciones y demás acciones de control de flujo y estabilización.

Por lo anterior, no se establece cumplimiento de lo solicitado.

5.8 Reconsiderar la descripción técnica que justifica la delimitación del área de influencia del componente hidrogeológico con respecto al área donde se proyecta el Túnel Seminario 2, dado que sobre dicho alineamiento se generará un caudal de infiltración que debe ser monitoreado y posteriormente manejado para garantizar su adecuada descarga a fuentes hídricas cercanas. Además, se menciona que cconsiderando la aplicación de tratamientos de impermeabilización de las zonas de falla y zonas fracturadas a través de preinyecciones el caudal total esperado en el portal Sur del túnel Seminario oscila entre 2.32 - 3.05 l/s; así las cosas, el flujo generado no es nulo, tal como es mencionado en el documento.

Respuesta al requerimiento:

En respuesta a lo solicitado el interesado aclara que tal como se indica en el Capítulo 5.1.8 Hidrogeología, "…*el valor del coeficiente de permeabilidad en el basamento rocoso varía localmente en función de la densidad volumétrica de fracturamiento*." De acuerdo con esta apreciación, se tiene entonces que la permeabilidad en el área aferente a ambos túneles (Túnel Seminario 1 y 2) presentaría valores y condiciones diferentes, lo cual conllevaría a una caracterización especifica de cada área y las condiciones no podrían ser correlacionadas.

Ahora, el interesado indica que en el Túnel Seminario y de acuerdo con el estudio: "*Componente hidrogeológico de los túneles Seminario y Santa Elena*", elaborado por Geodata, (2013), se estimó un caudal de infiltración entre 2.32 – 3.05 l/s, considerando un tubo y tratamiento con preinyecciones, mientras que para dos tubos bajo el mismo escenario de tratamiento, se proyectó un caudal entre 2.71 – 3.20 l/s, lo que indica que dicha infiltración sería exclusivamente por la parte central del túnel que corresponde a la zona de roca levemente meteorizada y fracturada y no por sus extremos, es decir, por los primeros y últimos 200 m de túnel aproximadamente que corresponde a la zona con suelo saprolítico en horizonte IC del Gabro, siendo este un material muy plástico e impermeable, en función a esta zona es que se refiere una infiltración nula.

Por lo anterior y tal como se evidenció durante la excavación del Túnel Seminario, los posibles flujos que se podrían presentar estarán asociados a las zonas de fractura identificadas e incluidas en el modelo hidrogeológico numérico. En este sentido, los argumentos anteriormente expuestos se atienden en el Capítulo 4. Área de influencia, literal C. Componente hidrogeológico, indicando de manera precisa que los abatimientos

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

en el macizo no superan los 50 m de radio con relación a la excavación del túnel y lo cual determina la delimitación del área de influencia del componente hidrogeológico con respecto al área donde se proyecta el Túnel Seminario 2.

Por lo anterior, se establece que el interesado responde apropiadamente con lo solicitado en el presente requerimiento.

5.9 Incluir todas las cuencas hidrográficas de las fuentes que se puedan ver afectadas por el proyecto, como las cuencas de la quebrada La Bocana, Cañada La Granja, La Salada y Yarumal.

Respuesta al requerimiento:

En el área de influencia definitiva para el componente hidrológico se delimitaron y seleccionaron las cuencas hidrográficas asociadas a los sistemas lóticos a ser intervenidos por los vertimientos previstos (Q. La Loma, Q. La India, Q. La Aguadita y Q. Salazar), las captaciones sobre las fuentes hídricas (Q. La Aguadita, Q. La Espadera y Q. Salazar) y en las cuales se prevé la ocupación de cauce (Q. La Cangreja, Q. La India, Q. Pulgarina, Q. El Carbonero, Q. Chupaderos, Q. Mediagua, Q. La Salada, Q. Cañada La Granja, Q. La Espadera, Q. NN, Q. La Bocaná, Q. La Aguadita, Q. Salazar, Q. La Loma, Q. La Pastora, Q. La Pastorcita, Q. La Pulgarina, Q. La Pulgarina 1, Q. Los Caunces 1, Q. El Cuchillón, Q. Los Caunces, Q. La India 2 y Q. Los Arados). En relación con la Quebrada Yarumal, se indica que no se considera como unidad de análisis en la delimitación del área de influencia definitiva ya que dentro de las actividades del proyecto no se contemplan la intervención de esta cuenca hidrográfica.

Una vez analizado lo anterior, es importante considerar que, aunque la cuenca de la Qda Yarumal no se interviene directamente con vertimientos, captaciones y ocupaciones de cauce, la misma se puede ver afectada por transporte de sedimentos generados en la operación de la ZODME Villa Blanca y transportados a la cuenca por medio de cunetas que recogen las aguas lluvias que caen directamente en la ZODME.

En conclusión, el cumplimiento a este requerimiento se establece como parcial, toda vez que se acogen la mayoría de las cuencas hidrográficas afectadas por el proyecto, sin embargo, no se considera la cuenca de la Quebrada Yarumal dentro del área de influencia, cuenca que se verá afectada por la operación de la ZODME Villa Blanca y las actividades de compensación a realizar en la misma, es pertinente aclarar al usuario que, la inclusión de esta cuenca y su delimitación puede partir del análisis realizado en el sentido de no incluir toda la cuenca, sino solo aquella parte que pudiese ser afectada y hasta donde puedan trascender estos impactos aguas abajo de la misma.

5.10 Reajustar el área de influencia para calidad del aire de manera que se cubra las áreas cubiertas por las isopletas de 20 µg/m3 hasta los valores máximos obtenidos para PM10 anual y a su vez se aplique el buffer alrededor de las áreas de intervención a 200 m a la redonda, como fue propuesto en el área de influencia preliminar. Esta ampliación debe ser realizada teniendo en cuenta los resultados del modelo sustentados con el análisis de calibración de este.

El usuario realiza el ajuste solicitado en cuanto a agregar la isopleta de 20 µg/m3, sin embargo, no se realizó la adaptación del buffer a los 200 metros propuestos en el área de influencia preliminar. En este sentido se da un cumplimiento parcial al requerimiento. Además, no se realizó la inclusión de la vía al ZODME Villa Blanca, solicitada en requerimientos anteriores.

Medio Biótico

5.11 El usuario deberá informar sobre los detalles técnicos de los insumos utilizados para el desarrollo del capítulo, tanto para el área de influencia preliminar como para el área de influencia definitiva, esto es, informar sobre la procedencia de las imágenes, si estas fueron obtenidas con dron o si son satelitales, la resolución y demás características de la misma, de igual forma, informar la fecha de captura de la imagen y la escala de trabajo utilizada para el procesamiento en el software GIS.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Respuesta al requerimiento:

Incluye el usuario en el capítulo de generalidades los insumos empleados para el desarrollo del capítulo, principalmente, se realizó un vuelo con drone DJI Matrice 300 y con el uso de tecnología LiDAR. En total se realizaron ocho (8) vuelos entre el 22 de agosto y el 02 de septiembre de 2022 y su precisión oscila entre 2 y 4 centímetros. Adicional a la imagen obtenida de los vuelos de drone, se utilizaron imágenes satelitales provenientes de Basemap del software ArcGIS 10.8 y tienen una temporalidad entre agosto de 2018 y noviembre de 2021 y su resolución oscila entre 0.3 y 0.5 metros.

La información agregada permite tener claridad sobre la fuente de las imágenes con las cuales se llevó a cabo el proceso de delimitación del área de influencia y las cualidades técnicas descritas, temporalidad de su captura permiten verificar que las mismas son adecuadas para la realización del proceso. Con base en lo anterior, se considera que el usuario da respuesta efectiva al requerimiento.

5.12 Presentar en una tabla resumen, tanto para el área de influencia preliminar como para el área de influencia definitiva, la extensión que ocupa cada una de ellas, información que, además, deberá ser corregida en los archivos cartográficos presentados en el anexo *"A4. Área de influencia"*.

Respuesta al requerimiento:

Se presenta la siguiente tabla resumen en el documento que orienta la respuesta a requerimientos (RPTA REQUERIMIENTOS MLA TÚNEL DE ORIENTE):

Tabla 1. Resumen área de influencia delimitada

Medio	Componente	Extensión (ha)	
		Preliminar	Definitiva
Abiótica	Geosférico	24,41	24,41
	Paisaje	279,77	279,77
	Hidrogeológico	10,13	10,13
	Hidrológico	198,88	1.784,55
	Aire	385,38	123,22
	Ruido		153,5
Biótico	Flora	338,84	225,87
	Fauna	203,83	357,54
Socioeconómico	Demográfico	1.887,90	1.887,90
	Espacial		1.887,90
	Económico		1.887,90
	Cultural		1.887,90
	Político organizativo		1.902,05

Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

Adicionalmente, para cada uno de los medios y componentes se incluyó una columna denominada "Extensión (ha)" en la tabla que resume los criterios de delimitación geográfica, en ella se presenta que el componente flora del medio biótico el área preliminar delimitada tiene una extensión de 338.84 hectáreas y el área definitiva delimitada fue de 225.87 hectáreas.

Se presenta la información solicitada con lo cual, se da respuesta efectiva al requerimiento.

Medio socioeconómico

5.13 Se requiere que el usuario incorpore al área de influencia socioeconómica, las áreas ubicadas sobre el costado de la vía de acceso al Zodme "Villa Blanca", las cuáles se localizan en jurisdicción de la vereda La Quiebra del municipio de Rionegro; teniendo en cuenta que los impactos generados por las actividades del zodme y los impactos derivados del transporte de materiales, pueden ser susceptibles de potenciarse con los generados por la Concesión Minera ubicada en esta vereda y generar mayor impacto a las comunidades aledañas a esta vía.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Respuesta al requerimiento:

De acuerdo con el requerimiento realizado en este ítem, el usuario manifiesta que realizó los ajustes pertinentes en cuanto a la incorporación de las áreas aledañas a la vía Santa Elena, en el tramo que usará el proyecto hasta el ingreso a la ZODME Villa Blanca; aclarando que, dicha zona no pertenece a la vereda la Quiebra, sino a la vereda Yarumal, anotación que realiza sustentado en la cartografía actualizada de la división político administrativa del municipio en este sector; cuyo mapa se puede observar en la siguiente ilustración:

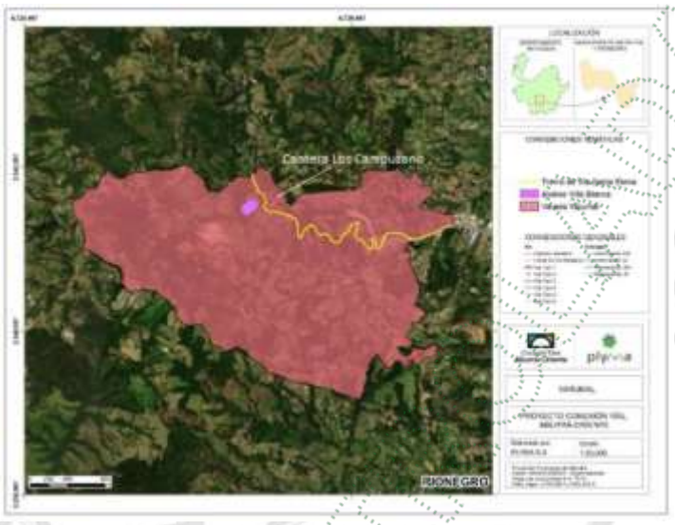


Figura 2. Delimitación de la vereda Yarumal y tramo de la vía Santa Elena para ingresar a la ZODME Villa Blanca
Fuente: EIA Conexión Vial Aburrá – Oriente etapa II

De lo anteriormente descrito, las áreas ubicadas sobre el costado de la vía de acceso a la ZODME "Villa Blanca" donde se encuentra la Concesión Minera Helí Campuzano, están en jurisdicción de la vereda Yarumal y no de la vereda La Quiebra.

Observación:

Teniendo en cuenta la información reportada por el usuario frente a la incorporación de las áreas ubicadas al costado de la vía de acceso al Zodme Villa Blanca, lo cual fue ajustado justificando las excepciones en torno a la delimitación de las veredas La Quiebra y Yarumal del municipio de Rionegro; se consideran pertinentes y razonables la fundamentación y las evidencias aportadas por el usuario para incorporar las áreas solicitadas al área de influencia del medio socioeconómico, en jurisdicción de la vereda Yarumal.

En virtud de lo anteriormente descrito, se determina cumplimiento con lo requerido en este ítem.

CARACTERIZACIÓN ÁREA DE INFLUENCIA

Medio Abiótico

Geomorfología

5.14 Considerar el análisis de los procesos morfodinámicos presentado en el numeral 5.1.2.3.2, con respecto a la implementación de obras que permita garantizar que los procesos allí relacionados no sean potenciados sino por el contrario mitigados y considerados en caso de realizar obras e intervenciones en dichas áreas.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Respuesta al requerimiento:

El interesado menciona que se complementó el análisis de los procesos morfodinámicos, aclarando que los procesos identificados existen previo a la construcción de la primera etapa del proyecto CONEXIÓN VIAL ABURRA ORIENTE, y pese a que el proyecto no intervendrá dichas áreas se monitorearan durante la segunda fase del mismo. A continuación, se relaciona el estado actual de los procesos erosivos que fueron mencionados en el EIA sobre los cuales el proyecto CONEXIÓN VIAL ABURRA ORIENTE, deberá realizar seguimiento a fin de garantizar que las intervenciones no tendrán incidencia en la potenciación de los mismos.

- *Movimiento en masa latente* con posible afectación de la vía en operación: con respecto a este movimiento se menciona que los diseñadores del proyecto proponen pocas intervenciones a las laderas de este sector, optando por puentes y viaductos que permitan la menor afectación posible a los materiales del movimiento en masa de Media Luna.



Fotografía 1. Movimiento en masa latente
Fuente: Cap. 5.1.2. Geomorfología

- Movimiento en masa quebrada el Aserradero (afluente a la quebrada El Carbonero) debajo de Casa Verde: con respecto a este movimiento se menciona que no presenta una amenaza importante para el proyecto, debido a que los cruces de drenajes se realizan generalmente con puentes y viaductos con cimentaciones profundas y con un análisis puntual de los sitios de ponteadero.



Fotografía 2. Movimiento en masa quebrada el Aserradero
Fuente: Cap. 5.1.2. Geomorfología

- *Cárcava margen derecha de la quebrada La Salada* aguas debajo de la vía proyectada: se menciona que así como se planteó para el caso de los movimientos en masa, se contempla las entregas de aguas a drenajes naturales donde la pendiente no favorezca la formación de procesos erosivos nuevos o los materiales sean los suficientemente competentes para resistir el tránsito de agua que es el principal agente detonante en el área de interés.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare



Fotografía 3. Cárcava margen derecha de la quebrada La Salada
Fuente: Cap. 5.1.2. Geomorfología

- *Erosión superficial concentrada* asociada a descole sobre ladera de alta pendiente: se indica que, este descole debe ser redirigido hacia el drenaje con obras de manejo y disipación suficiente que serán parte de los diseños de manejo de las aguas. Respecto al potencial de avance de este proceso, considerando la conformación de los materiales de depósitos en el sitio que se encuentran en configuración de alta pendiente y estables, tan solo se requeriría recuperar la cobertura vegetal superficial.



Fotografía 4. Erosión superficial concentrada
Fuente: Cap. 5.1.2. Geomorfología

- *Socavación vertical asociada a descoles* (sector afluente occidental quebrada La Pastora) y *Obra de paso quebrada El Cuchillón:* se menciona que para evitar este tipo de manifestaciones se deben prolongar las obras de entrega hasta sectores de baja pendiente donde el agua no cuente con la energía suficiente para disgregar las partículas de suelo.



Fotografía 5. Socavación vertical asociada a descoles y Obra de paso quebrada El Cuchillón
Fuente: Cap. 5.1.2. Geomorfología

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare
icontec ISO 9001 SC 1544-1 icontec ISO 14001 SA 159-1 icontec Carbono Neutro Certificado CN-22-064

Con respecto a los siguientes procesos que fueron reportados, no se menciona ningún tipo de actividad a ejecutar, por consiguiente, deberá indicarse, tal como fue solicitado que actividades se ejecutaran a fin de evitar la potenciación de los mismos.

- Afloramiento de aguas Tanque La Pastora
- Movimiento en masa inactivo seminario Conciliar
- Movimiento en masa inactivo margen derecha quebrada La Pastora, aguas arriba de la vía en operación
- Movimiento en masa en vía industrial sector quebrada La Pulgarina
- Movimiento en masa quebrada La Pastora cerca de Casa Verde
- Movimiento en masa inactivo margen izquierda quebrada Mediagua aguas arriba de la vía en operación

Por todo lo anterior, se presenta cumplimiento parcial de lo solicitado en el presente requerimiento.

5.15 Indicar la interacción que tendrá el alineamiento del Túnel Seminario 2 con respecto a la localización del seminario Conciliar, el cual se localiza en la parte alta del túnel proyectado y que según la fotografía 5.9 presenta un movimiento en masa activo.

Respuesta al requerimiento:

Con respecto a lo solicitado, el usuario manifiesta que en el Capítulo 5, numeral 5.1.2 Geomorfología; en color morado realiza el siguiente ajuste:

"Para el movimiento en masa registrado en la Fotografía 5.9, correspondiente a un movimiento en masa inactivo en el Seminario Conciliar, debe tenerse en cuenta que según la configuración del mismo y las evidencias expuestas en el análisis multitemporal, este deslizamiento afecta llenos de carácter superficial, los cuales debido a la cobertura espesa de saprolito que separa este sector y el alineamiento del Túnel Seminario no se esperan interacciones entre las excavaciones y el mismo.

Se menciona además que*; "los taludes diseñados en ambas calzadas para el proyecto cuentan con secciones tipo y obras recomendadas que garanticen los factores de seguridad. Finalmente, para aquellos procesos localizados por debajo de la vía proyectada, se considera el manejo de aguas y diseños de entregas a drenajes naturales que evitan potenciar los procesos morfodinámicos o cambiar las condiciones de amenaza.*

Así mismo, en el predio del Seminario Conciliar de Medellín, se detectaron desde antes de iniciar la primera fase del proyecto, varias cicatrices de deslizamientos que se encuentran a unos 200 m perpendicularmente al eje del túnel 2 Seminario. Para la nueva etapa del proyecto, se continuaría con la inspección mediante control topográfico superficial de ser necesario. Esta situación se registrará en las actas de vecindad y de entorno, previo al inicio de las actividades de la etapa 2."

Por lo anteriormente expuesto, es factible establecer cumplimiento del presente requerimiento.

5.16 Indicar las obras de mitigación que se proyectan realizar en la margen derecha de la quebrada Mediagua, en la cual se descargan aguas sobre la ladera provenientes de una cuneta y que se encuentra en influencia de un proceso de erosión superficial (Ver Fotografía 5.17).

Respuesta al requerimiento:

En respuesta a lo solicitado en el presente requerimiento, el interesado indica que en el sitio referido "margen derecha de la quebrada Mediagua" se construirá una caja colectora de aguas proveniente de la cuneta de la calzada descendente de la vía construida en la primera etapa, desde donde se conducirán las aguas por una obra de rápida escalonada y posterior entrega aguas abajo a la fuente receptora; así se evitará que dichas aguas de escorrentía superficial generen daños erosivos sobre la ladera.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

De acuerdo con lo anterior, se da por cumplido lo solicitado en el presente ítem.

5.17 Realizar las intervenciones pertinentes para garantizar el adecuado estado del revestimiento de las cunetas de la ZODME Seminario, considerando que mediante el análisis de procesos morfodinámicos se evidenciaron agrietamientos en dichas estructuras que pueden generar infiltración y, en consecuencia, garantizar la estabilidad del mismo. Asimismo, intervenir los descoles de los canales que se presentan en la Fotografía 5.26 y 5.27, los cuales están generando erosión puntual asociada a socavación vertical.

Respuesta al requerimiento:

En respuesta a lo solicitado el interesado indica que se sellarán las fisuras de las cunetas ubicadas en la parte inferior del depósito Seminario para evitar infiltraciones que generen desestabilizaciones. Además, con respecto a los descoles de las obras transversales en La Pastora y Cuchillón se prolongarán mediante obras en concreto como las existentes o en geomembrana para evitar socavaciones en la zona.

Por lo anterior, se satisface lo solicitado en el presente requerimiento.

Geotecnia

5.18 Presentar ordenadamente el análisis de estabilidad de los taludes que se consideraron representativos. Es decir, lo reportado en la Tabla 5.36 Resumen factor de seguridad y obras para taludes, debe contener el análisis de estabilidad de las condiciones proyectadas y las condiciones con intervención (mejora del factor de seguridad); dado que en algunos reportes no se haya coherencia de lo presentado en la tabla de referencia y el detalle de los análisis que se encuentran en el documento denominado PG-05-GT-GN-INF-001-R1 - VOLUMEN **V – ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES.** Adicionalmente, los valores deben coincidir exactamente sin aproximaciones decimales a lo arrojado en el análisis de estabilidad; además se deben considerar las secciones más críticas para todas las obras proyectadas (Superficie de falla global): Taludes de corte, ZODMES y Terraplenes.

Respuesta al requerimiento:

El interesado menciona que da atención a lo solicitado realizando los respectivos ajustes en el numeral 5.1.9 Geotecnia, de la siguiente manera.

ZODMES

A continuación, se presenta el corte de las bermas propuestas para el diseño o conformación final de la ZODME SEMINARIO, con la proyección del relleno que se propone implementar y que se asume por la corporación fue modelado con un volumen final de 900.397 m^3.



Figura 2. Sección tipo del DEPOSITO SEMINARIO
Fuente: Cap. 5.1.9. Geotecnia, Pág. 41

Los análisis de estabilidad en la fase de relleno arrojan los siguientes factores de seguridad en condiciones dinámicas y estáticas así;

Sección	Condición Estática	Condición Dinámica
Superficie de Falla Global	1.79	1.18

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Superficie de falla en bermas inferiores	1.36, 1.43	0.99, 1.115

De lo anterior, se obtiene de manera general que los factores de seguridad obtenidos se encuentran dentro de lo establecido en la NSR-10, sin embargo, para la berma más inferior, el factor de seguridad no se ajusta a lo solicitado. Motivo por el cual, el interesado deberá implementar las acciones técnicas que se requieran para garantizar la estabilidad de todos los taludes asociados a las bermas intermedias.

No se presenta el análisis de estabilidad asociado a la ZODME INFERIOR que se localiza aledaña al DEPOSITO SEMINARIO, la cual tendrá un volumen de almacenamiento de 25.000 m^3.

TERRAPLENES

En la tabla 5.28 se presenta el resumen de los factores de seguridad obtenidos para los terraplenes de los cuales se concluye en primera instancia que se ajustan a lo establecido en la Tabla H.2.4-1 del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10).

Una vez revisados los cortes o secciones de análisis, se establece que se encuentran totalmente acordes, es decir, la información reportada en el EIA coincide con el informe principal presentado como anexo y referenciado así “PG-05-GT-GN-INF-001-R0 RAS1”. Sin embargo, se solicitarán dos ajustes menores descritos en las recomendaciones del presente informe.

TALUDES DE CORTE

Con respecto a los taludes de corte, el resumen de los factores de seguridad obtenidos se presenta en la Tabla 5.30; los cuales una vez constatados con lo descrito en el informe PG-05-GT-GN-INF-001-R0 RAS1, se aprecia inadecuada “transcripción” entre lo reportado en el EIA y dicho informe; si bien dicha situación no presenta implicaciones técnico ambientales; se requiere nuevamente el ajuste respectivo en el documento EIA (Tabla 5.30).

Se presume que los factores de seguridad reportados en la Tabla 5.30 corresponden a los factores de seguridad obtenidos una vez modeladas las condiciones con las obras de sostenimiento, mientras los factores de seguridad presentados en el documento PG-05-GT-GN-INF-001-R0 RAS1 corresponden a los factores de seguridad en condiciones proyectadas sin obras. Sin embargo, se evidenció que en algunas secciones se analizaron ambos escenarios.

A continuación, se describe el análisis realizado de los valores reportados en la Tabla 5.30 y lo descrito en el informe PG-05-GT-GN-INF-001-R0 RAS1 (ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES).

- No se reporta información entre la abscisa la K1+400 y la K1+530
- Los factores de seguridad reportados en la Tabla 5.30 con respecto a la abscisa K1+750, no están acordes a los presentados en el documento PG-05-GT-GN-INF-001-R0 RAS1 (pág. 71 y 72)
- Los factores de seguridad reportados en la Tabla 5.30 con respecto a la abscisa K1+940, no están acordes a los presentados en el documento PG-05-GT-GN-INF-001-R0 RAS1 (pág. 74 y 75)
- Los factores de seguridad reportados en la Tabla 5.30 con respecto a la abscisa K2+080, no están acordes a los presentados en el documento PG-05-GT-GN-INF-001-R0 RAS1 (pág. 77 y 78)
- No se reporta información entre la abscisa la K2+310 y la K2+360
- Los factores de seguridad reportados en la Tabla 5.30 con respecto a la abscisa K2+400, no están acordes a los presentados en el documento PG-05-GT-GN-INF-001-R0 RAS1 (pág. 81 y 82)
- Los factores de seguridad reportados en la Tabla 5.30 con respecto a la abscisa K2+870 no están acordes a los presentados en el documento PG-05-GT-GN-INF-001-R0 RAS1 (pág. 77 y 78), dado que se presenta en este documento el análisis de la abscisa K2+890, es decir un corte a una distancia de 20 m de diferencia.
- Los factores de seguridad reportados en la Tabla 5.30 con respecto a la abscisa K3+870, no están acordes a los presentados en el documento PG-05-GT-GN-INF-001-R0 RAS1 (pág. 91, 92, 93 y 94)

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Pese a lo anterior, se considera que los análisis de estabilidad que dan como resultado los factores de seguridad que tienen como referencia las disposiciones del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10), garantizan la estabilidad de las obras propuestas y en este sentido la preservación de los recursos naturales.

Finalmente, se establece cumplimiento parcial del presente requerimiento considerando que no se presenta el análisis de estabilidad de la ZODME VILLA BLANCA y de la ZODME INFERIOR al Deposito Seminario. Adicionalmente, no se relaciona adecuadamente el resumen de los factores de seguridad (Tabla 5.30 con respecto a la información consignada en el informe PG-05-GT-GN-INF-001-R0 RAS1).

5.19 Indicar las consideraciones que se tienen con respecto a la instrumentación propuesta en el estudio denominado anexo PG-05-GT-GN-INF-001-R1, dado que el mismo está sujeto a la aprobación de la corporación, considerando que los reportes serán objeto de control y seguimiento en el marco del reporte de los informes de cumplimiento ambiental.

Respuesta al requerimiento:

En respuesta a lo solicitado, en la Tabla 5.31. del EIA, se presenta la propuesta de instrumentación detallando la tapa del monitoreo, la instrumentación a implementar y la periodicidad de las respectivas lecturas; esta instrumentación propuesta estará dispuesta en los siguientes sitios;

- Puente La Cangreja
- Puente La India 2
- Puente Pulgarina
- Puente Peaje
- Puente Salada
- Talud K3+600-K4+000
- Muro K4+520-K4+620

Se menciona además que, las consideraciones para monitorear los puntos intervenidos serán ajustados según la necesidad del proyecto en cada fase, con respecto a la periodicidad, se tomarán lecturas iniciales y serán modificadas acorde al comportamiento de cada instrumento.

De lo anterior, se hace necesario señalar que debe entregarse una Tabla así como la referida (Tabla 5.31) en la cual se relacionen todas las obras del proyecto (ZODMES, taludes de corte, etc.) que estarán sujetas a monitoreo.

Pese a lo descrito, se establece cumplimiento parcial de lo solicitado y se solicitará el ajuste adicional respectivo.

Hidrología

5.20 Compilar toda la información que se presenta en el estudio hidrológico del anexo A7.4. Ocupación cauce en el capítulo 5.1.5.

Respuesta al requerimiento:

El usuario describe que, en el capítulo 5.1.5. correspondiente a la caracterización hidrológica, se compiló la información relacionada con el estudio hidrológico, hidráulico y de socavación de los sectores oriental y occidental, y demás estudios presentados en el Anexo A.7.4. Por tanto, se cumplió con lo requerido.

Calidad del Agua

5.21 Indicar si se llevaron a cabo caracterizaciones de calidad del agua sobre la fuente hídrica denominada como Q. La Loma receptora de los vertimientos de ARI (infiltraciones del túnel de seminario) que se propone en etapa operativa del proyecto, y allegar los resultados. En caso contrario, se deberá caracterizar

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare
SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

el mismo acorde con lo establecido en los términos de referencia, dado que esta será una fuente hídrica a ser intervenida por el proyecto (vertimientos y ocupación de cauce).

Respuesta al requerimiento:

Como respuesta a este requerimiento, se informa que el día 23 de agosto de 2023, se llevaron a cabo monitoreos fisicoquímicos en la Q. La Loma, aclarando que durante el monitoreo no se registró hidrobiota y/o fauna acuática asociada a lea fuente debido a la canalización de esta. Así como también, caracterización fisicoquímica de los puntos de las fuentes hídricas receptoras de vertimientos proyectados en esta fase del proyecto.

Los resultados de la caracterización fueron presentados en el capítulo 5.1.6 Calidad del agua y en el anexo A5.1.6, los cuales se evaluarán a continuación.

Los muestreos fueron realizados los días 23 y 25 de agosto de 2023, por ANALTEC Laboratorios SAS (acreditados por el IDEAM, se anexa resolución), mediante toma de muestras puntual sobre las fuentes hídricas denominadas Q. la Loma (aguas abajo del vertimiento), Q. La india en puntos aguas arriba y aguas abajo de los vertimientos planteados sobre esta fuente hídrica, Q. La Aguadita en el punto denominado aguas abajo y Q. La Cangreja en los puntos aguas arriba y aguas abajo, en los siguientes puntos con coordenada.

Tabla 2. Coordenadas de muestreo de calidad del agua.

CÓDIGO SITIO (ANALTEC)[3]	ESTACIÓN	X (OESTE)	Y (NORTE)	Altitud (msnm)	TIPO DE MUESTREO[4]
004411	Qda. La loma aguas abajo	75° 33' 28,3''	06° 13' 08,5''	2042+/-4 m	Simple
SECA	Qda. La loma aguas arriba	75° 33' 27,6''	06° 13' 12,8''	1805+/-6 m	SECA
004412	Qda. La India aguas arriba	75° 32' 56,6''	06° 13' 30,8''	1856+/-9 m	Simple
004413	Qda. La India aguas abajo	75° 32' 56,8''	06° 13' 38,9''	1813+/-6 m	Simple
004588	Qda. La aguadita aguas arriba	75° 30' 30,1''	06° 13' 26,3''	2100	Simple
004589	Qda. La cangreja aguas abajo EPM	75° 33' 05,6''	06° 13' 37,1''	1818	Simple
SECA	Qda. La cangreja aguas arriba	75° 33' 08,0''	06° 13' 29,3''	1872	SECA

Fuente: Cap. 5.1.6. Calidad del agua.

Una vez verificados, dichos puntos corresponden con la localización aguas arriba o aguas abajo de los vertimientos planteados por el proyecto.

Para cada punto de monitoreo se presenta una descripción de las características del cuerpo hídrico monitoreado y registro fotográfico de dichos puntos, donde se verifica que, de acuerdo con lo informad por el usuario, los puntos denominados Q. La Loma aguas arriba y Q. La Cangreja aguas arriba no presentaban caudal en el momento del monitoreo que permitiera realizar la caracterización de calidad de agua en estos puntos.

En las tablas 2.3 y 2.4 se presentan los resultados de los muestreos fisicoquímicos, tanto de parámetros medidos In Situ como de análisis de laboratorio, de los puntos antes mencionados y de los cuales se evidencia que:

Tabla 3. Resultados de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

VARIABLE	UNIDAD	Qda. La loma aguas abajo	Qda. La India aguas arriba	Qda. La India aguas abajo	Qda. La aguadita aguas arriba	Qda. La cangreja aguas abajo EPM
		004411	004412	004413	004588	004589
DBO5	mgO_2/L	2,37+/-0,45	<1,98	<1,98	7,44+/-1,41	17,8+/-3,3
DQO	mgO_2/L	<25,0	<25,0	<25,0	<25,0	<25,00
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	<5,00	<5,00	<5,00	6,90+/-0,45	<5,0
Sólidos Sedimentables	mL/L	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100	<0,100
Nitrógeno Amoniaco	mg/L	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Nitrógeno Orgánico	mg/L	<1,00	<1,00	<1,00	34,4+/-3,0	6,51+/-0,56
Nitrógeno Kjeldahl	mg/L	<2,00	<2,00	<2,00	34,4+/-3,9	6,51+/-0,73
Nitratos ()	mg NO3-N /L	<1,40	<1,40	<1,40	<1,40	<1,40
Fósforo Total	mgP/L	0,098+/-0,007	<0,030	<0,030	<0,030	0,058+/-0,004
Fósforo Reactivo Total	$mgPO_4^{3-}$ /L	0,089+/-0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,036+/-0,004
Aceites y Grasas	mg/L	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0

Fuente: Cap. 5.1.6. Calidad del agua.

- La temperatura del agua en las fuentes hídricas varía entre 15.8 a 21.7 °C, valores que concuerdan con la zona donde se realizaron los muestreos y la temperatura ambiente reportada en el informe de caracterización.

- Oxígeno disuelto entre 3,60 a 7.16 mg/L, siendo únicamente menor a 6 mg/L en el punto aguas debajo de la Q. La Cangreja (3.60 mg/L), que puede indicar que en general las fuentes hídricas monitoreadas presentan condiciones óptimas para el desarrollo de vida acuática y presentando un grado mínimo de contaminación en el punto antes mencionado.

- Los valores de pH obtenidos se encuentran entre 7.42 a 8.1 unidades de pH, los cuales se encuentran en los rangos de los criterios de calidad para consumo humano (tratamiento convencional y desinfección) y uso agrícola, según lo establecido en los artículos 2.2.3.3.9.3, 2.2.3.3.9.4 y 2.2.3.3.9.5 del decreto 1076 del 2015, respectivamente.

- Se presentan valores de conductividad entre 138.7 a 448 µS/cm, presentado condiciones de mineralización media según la clasificación de Rodier para todas las fuentes monitoreadas, a excepción del punto denominado. Q. La Aguadita, que presenta condiciones débiles de mineralización.

- Se presenta concentraciones bajas de DBO5 entre 2.37 (Q. La Loma) y 17.8 mg O2/L (Q. La Cangreja), y reportando valores por debajo del límite de cuantificación para las quebradas La India. Concentraciones de fuentes superficiales con bajo contenido de materia orgánica.

- Para los constituyentes DQO, SSED, nitrógeno amoniacal, nitratos, grasas y aceites los valores reportados para cada fuente hídrica se encuentran por debajo del límite de cuantificación del método usado para cada parámetro.

- En cuanto a solidos suspendidos totales, se presenta concentraciones únicamente en la Q. Aguaditas aguas arriba, con un valor de 6.9 mg/L, dado que los demás puntos monitoreados, presentan valores por debajo del límite de cuantificación. Situación similar presentada para los constituyentes de nitrógeno que presentan valores entre 6.51 a 34.4 mg/L para las fuentes hídricas Q. La aguadita aguas arriba y Q. La Cangreja aguas abajo.

Se presenta en los anexos de este subcapítulo, el informe de monitoreo y análisis fisicoquímico de aguas crudas llevado a cabo por Analtec Laboratorios, los reportes de laboratorios de los resultados de análisis fisicoquímicos y acreditaciones de los laboratorios que realizaron los muestreos y análisis de estas, mediante el cual se verifica la veracidad de la información relacionada en la caracterización de calidad del agua.

Cabe mencionar que, para los puntos de monitoreo de calidad del agua, no se contempla todos los parámetros a medir en cuerpos de agua establecidos en los términos de referencia, considerandos tanto para aguas de infiltración de túneles como es el caso de la Q. La Loma, como para aguas residuales domésticas y no

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

domesticas (Q. La Aguadita y Q. La India), así como tampoco se presenta el cálculo de índice de calidad del agua para los nuevos puntos de monitoreo realizados sobre la Q. La Loma y Q. La Aguadita aguas arriba, conforme lo establecen los términos de referencia, por lo que el cumplimiento de este requerimiento es parcial.

Finalmente, es de resaltar que, acorde con lo indicado en los términos de referencia y el informe técnico con radicado IT-04327-2023, la caracterización de calidad del agua deberá ser complementada con la caracterización de la época contrastante a la presentada en el estudio ambiental, antes de iniciar la construcción del proyecto, en caso de que el proyecto presente viabilidad ambiental.

Atmósfera

5.22 Las modelaciones de calidad del aire y ruido deben presentar y describir claramente la información de **entrada**, como los modelos de elevación digital, la información meteorológica ingresada al modelo (que es diferente de la información meteorológica monitoreada) y los parámetros de calibración utilizados.

Respuesta al requerimiento:

En el caso del modelo de elevación digital se aclara que este fue obtenido a partir de los datos topográficos del proyecto, de manera que es información primaria. Con respecto a la información meteorológica se utilizó usó la información meteorológica de 3 años, adquirida a través del proveedor local Meteo Colombia, bajo la oferta EAC-000555 y bajo los formatos SAMSON y TD6201, cuyo servicio corresponde a: información meteorológica de 3 años, datos de superficie en formato SAMSON y de altura en formato TD6201, generados por el modelo de simulación atmosférica WRF (Weather Research and Forecasting), resolución de 6 km, Periodo: 2020-01-01 a 2022-12-31, Coordenadas WGS84 del proyecto: 6.222349, -75.53259, en Medellín, Antioquia.

Se aclara que el terreno fue parametrizado para el procesamiento de la información meteorológica a partir de las coberturas urbana y pastos, los cuales son representativas de la condición del área de influencia, obteniendo de esta forma los valores de albedo, relación de Bowen y longitud de rugosidad, que son determinantes de la interacción de la columna atmosférica con la superficie.

El usuario complementa esta entrega con los diferentes gráficos donde se evidencia la selección de los parámetros del modelo a la vez que añade los anexos con los datos de entrada respectivos.

En consideración de lo entregado, se da cumplimiento al requerimiento.

5.23 Se deberá realizar un análisis de calibración del modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos, indicando los parámetros de calibración de la superficie utilizados, su efecto sobre los resultados y el ajuste que se produce debido a estos en comparación con los resultados del monitoreo de calidad del aire en el escenario sin proyecto. En caso de encontrar que el cambio en los parámetros de calibración del modelo implica cambios estadísticamente significativos en los resultados se deberá reajustar el modelo de dispersión de manera que los parámetros logren el mejor ajuste posible y adaptar el estudio de impacto ambiental a los nuevos resultados del modelo calibrado.

Respuesta del usuario:

El usuario presenta el análisis de calibración y validación del modelo de dispersión. Inicialmente presenta la descripción del proceso de sedimentación seca y húmeda, de lo cual se selecciona no utilizar este proceso dentro del modelo para generar resultados más conservadores.

Dentro del análisis de sensibilidad el usuario evalúa el efecto de la variación del porcentaje de finos y el porcentaje de humedad sobre las tasas de emisión calculadas. En el análisis se observa que el efecto de estas variables no es significativo sobre las tasas de emisión calculadas, de lo cual no se hace necesario realizar un cambio de las tasas calculadas para el modelo inicialmente.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

El usuario realiza el cálculo de la correlación entre las concentraciones modeladas y medidas tanto para PM10 como para PM2.5. Del análisis de correlación se observa que hay una correlación significativa y alta de los resultados de los modelos con respecto a las concentraciones medidas, con coeficientes R^2 de 0.953 para PM10 y 0.973 para PM2.5. En cuanto al error cuadrático medio normalizado se observa que teóricamente se cumple con el criterio de buen modelo, dado el valor obtenido para ambas concentraciones (PM10 y PM2.5) el cual es menor de 0.12 y 0.01 respectivamente. A su vez el cálculo del sesgo fraccional del modelo evidencia que se dieron predicciones adecuadas al obtener valores de 0.3 tanto para PM10 como para PM2.5.

A partir de esto se corrobora la capacidad del modelo de representar las condiciones del área de influencia del proyecto en cuanto a la dispersión de contaminantes, por lo cual los resultados de modelación son adecuados para la estimación de impactos del proyecto en términos de la calidad del aire. En consecuencia, no hay necesidad de reajustar el modelo de calidad del aire.

En consideración de lo entregado, se da cumplimiento al requerimiento.

Medio Biótico

Ecosistemas terrestres y Flora

5.24 Se deberá tener en cuenta lo requerido dentro de los términos de referencia y dentro de la Metodología General para Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales con respecto al medio biótico, teniendo en cuenta lo referenciado dentro del capítulo de generalidades y que no fue aportado en el capítulo de la caracterización del área de influencia.

Respuesta del usuario:

Como respuesta a este requerimiento, se tiene en cuenta en los requerimientos siguientes con numeración 5.25; 5,26;5,27;5,28;5,29;5,30 y 5,31 en los cuales se requiere complementar la caracterización del medio biótico para el componente flora. Derivado de esto, el requerimiento se cumple de manera parcial, dado que se tuvieron recomendaciones que no fueron incorporadas dentro del documento que se tenían dentro de la metodología establecida en generalidades donde se relacionaron actividades que no se presentó como tal dentro de la caracterización y se tuvieron algunos incumplimientos en los requerimientos antes mencionados. Por tanto, se da un cumplimiento parcial.

5.25 Se deberá realizar la clasificación de las coberturas vegetales hasta el mismo nivel de acuerdo con la metodología *Corine Land Cover*, lo cual permitirá hacer el análisis por cobertura conforme a los análisis requeridos y conforme a la unidad minina cartografiable.

Respuesta del usuario:

Como respuesta al requerimiento el usuario indica que se llevó a cabo el ajuste a la clasificación de las coberturas vegetal del área de influencia las cuales se dejaron hasta el nivel 3 de la metodología *Corine Land Cover*.

Tabla 4. Coberturas del área de influencia

Coberturas	Código Corine (CLC)	Área (ha)	Área (%)
Bosque fragmentado	313	161,59	34%
Cultivos confinados	225	0,18	0%
Cultivos permanentes arbustivos	222	1,55	0%
Mosaico de cultivos	241	0,54	0%
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	243	0,33	0%
Obras hidráulicas	125	0,03	0%
Pastos arbolados	232	13,32	3%

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Coberturas	Código Corine (CLC)	Área (ha)	Área (%)
Pastos enmalezados	233	15,27	3%
Pastos limpios	231	33,63	7%
Plantación forestal	315	79,76	17%
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	122	30,99	7%
Tejido urbano continuo	111	6,69	1%
Tejido urbano discontinuo	112	8,77	2%
Tierras desnudas y degradadas	333	2,38	1%
Vegetación secundaria o en transición	323	95,55	20%
Zonas de extracción minera	131	12,15	3%
Zonas industriales o comerciales	121	7,65	2%
Zonas verdes urbanas	141	2,39	1%
Bosque denso- Guadua	311	0,59	0,1%
Total general		473,36	100%

Fuente: Respuesta a requerimientos, EIA CTAO Etapa 2, 2023

De acuerdo con la revisión con la información presentada bajo radicado CE-09456-2023, en la cual se tenía un análisis de coberturas para un área de 469.37 ha y pasó a un área de 473.36 ha, conforme a la modificación del área fisicobiótica presentada; en esta se modificaron las coberturas de tejido urbano continuo, red vial y territorios asociados y vegetación secundaria alta. Adicionalmente, se observa que se ajustó la Guadua dentro de la categoría de bosque denso, según lo relacionado bajo la cobertura de Corine Land Cover.

De acuerdo con lo anterior, se da por cumplido el requerimiento.

5.26 Se deberá realizar la caracterización florística conforme a lo requerido en la normatividad vigente, donde se indica que se debe llevar a cabo el levantamiento de parcelas y ser estadísticamente representativos en función del área para cada unidad de cobertura, con una probabilidad del 95% y un error de muestreo no mayor del 15%, tanto para fustales, latizales y brinzales.

Respuesta del usuario:

Como respuesta a este requerimiento, se presenta el capítulo de flora donde se indica que se establecieron en total 37 parcelas, de las cuales 30 presentaron una extensión de 0,1 ha en las coberturas de vegetación secundaria (15 parcelas), Bosque fragmentado (9 parcelas) y Pastos arbolados (6 parcelas) y 7 en una extensión de 0,01 ha, en las coberturas de Guadua (3 parcelas) y de Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales (4 parcelas). La caracterización en estas cinco (5) coberturas obedece al hecho de que son estas las unidades que presentan individuos de tipo arbóreo y que determinan el estado de la vegetación en el área de influencia.

Tabla 5. Parcelas de muestreo

ID parcela	Cobertura	Dimensiones	Coordenadas Magna sirgas origen único nacional	
			Este	Norte
2	Bosque fragmentado	100*10	4728704	2241435
6	Bosque fragmentado	100*10	4719840	2246371
7	Bosque fragmentado	100*10	4721340	2246647
13	Bosque fragmentado	100*10	4720507	2246488
16	Bosque fragmentado	50*20	4720653	2246498
21	Pastos arbolados	50*20	4729064	2241244
23	Bosque fragmentado	50*20	4719131	2246288
24	Vegetación secundaria	50*20	4720498	2246459

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

ID parcela	Cobertura	Dimensiones	Coordenadas Magna sirgas origen único nacional	
			Este	Norte
26	Vegetación secundaria	50*20	4720681	2246464
27	Vegetación secundaria	50*20	4720735	2246462
28	Vegetación secundaria	50*20	4721550	2246591
31	Vegetación secundaria	50*20	4718513	2246380
32	Vegetación secundaria	50*20	4718599	2246326
33	Vegetación secundaria	50*20	4718071	2246612
35	Vegetación secundaria	50*20	4721692	2246554
40	Vegetación secundaria	50*20	4718574	2246307
41	Vegetación secundaria	50*20	4719667	2246359
42	Vegetación secundaria	10*100	4719715	2246391
Gua1	Guadua	10*10	4721752	2246666
Gua2	Guadua	10*10	4729262	2241203
Gua3	Guadua	10*10	4728490	2241828
MCPEN1	MCPEN	10*10	4727782	2241882
MCPEN2	MCPEN	10*10	4727759	2241873
MCPEN3	MCPEN	10*10	4727742	2241855
MCPEN4	MCPEN	10*10	4727765	2241892
P1	Bosque fragmentado	50*20	4720333	2246755
P10	Bosque fragmentado	50*20	4720168	2246764
P2	Bosque fragmentado	50*20	4720038	2246673
P4	Pastos arbolados	50*20	4728581	2241601
P5	Pastos arbolados	50*20	4728624	2241628
P6	Vegetación secundaria	50*20	4717831	2246767
P7	Vegetación secundaria	50*20	4717796	2246840
P8	Vegetación secundaria	100*10	4717899	2246982
P9	Vegetación secundaria	100*10	4717946	2246897
PA1	Pastos arbolados	50*20	4728950	2241271
PA2	Pastos arbolados	100*10	4729443	2241475
PA3	Pastos arbolados	100*10	4729508	2241414

Fuente: Respuesta a requerimientos EIA CTAO Etapa 2, 2023

El usuario presenta nuevamente la caracterización con respecto a los ecosistemas encontrados diferenciándolos así: para el Orobioma Andino Cauca Alto las coberturas de bosque fragmentado, Guadua, Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, Pastos arbolados y Vegetación secundaria, y para el Orobioma Subandino Cauca Alto se caracterizó las coberturas de Bosque fragmentado, Vegetación secundaria y Pastos.

La caracterización florística allegada en esta oportunidad no presenta diferencias significativas en los resultados obtenidos en cuanto al análisis de la estructura, por tanto, se relacionará lo más relevante de la evaluación de la información, dado que, solo varió en porcentajes y áreas, pero se presenta el mismo patrón ya evaluado anteriormente, indicando las mismas especies de mayor representatividad.

En sí, para el Bosque fragmentado Andino Cauca Alto se establecieron 5 parcelas con una dimensión de 0,1 ha, que presentan una extensión de 147,69 ha. Como resultado del muestreo del área de influencia biótica, se registraron 253 individuos en la categoría fustal, los cuales pertenecen a 33 especies y 25 familias botánicas, en donde, predominan las familias Cupressaceae y Urticaceae.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Con respecto al análisis de diversidad y riqueza se presenta el mismo patrón indicando que los resultados obtenidos presentan una alta y media riqueza de especies y a su vez se indica que se tiene la probabilidad de que por cada 17 individuos existe la probabilidad de encontrar una especie nueva, señalando un patrón de diversidad media, según el coeficiente de mezcla. Dentro de esta cobertura de bosque fragmentado se presenta el análisis de regeneración natural, se reporta que el mayor valor en las categorías de regeneración natural se relaciona con la abundancia (21%) y frecuencia (12%) de la especie Uvito (*Clavendishia pubescens*), donde se presentan los resultados para la tabla 5.13.

Para la Guadua del Orobioma Andino Cauca Alto, se presenta un área de 0,59 ha, donde se tiene un total de 120 individuos de guadua angustifolia representados en un área de 0.03 ha, por lo que la estimación realizada indica que para el área total se podría encontrar un total de 2.360 culmos.

Con respecto a los análisis realizados se tiene que, dado a que, es una sola especie, es una especie colonizadora que se presentan sobre una clase diamétrica por encima de 11 cm y con respecto a su distribución altimétrica estos se encuentran por encima de los 5.8 m. En el análisis de regeneración se puede evidenciar que las guaduas jóvenes son las que sobresalen, seguido de las sobremaduras, maduras y renuevos. Se presenta el análisis de diversidad y riqueza, sin embargo, dado a que es una sola especie analizada todos estos índices presentan un valor de cero dado que no hay una riqueza como tal de especies.

Para el Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del Orobioma Andino Cauca Alto el cual se presenta en un área de 0,33 ha se establecieron un total de 4 parcelas. En esta cobertura se presentó un total de 15 individuos, seguido de 7 latizales y 4 brinzales, los cuales se encuentran identificados para un total de 11 familias. Dado a que es una cobertura antrópica, el usuario indica que no se alcanzó una asíntota en el cálculo de los índices de ACE Y CHAO 1 ya que la densidad de individuos fustales está condicionada a la presencia de elementos arbóreos agrupados que pueden no tener una extensión amplia que permita complementar el muestreo. Dentro de esta especie la especie más representativa fue la especie Carate *(Vismia guianensis)* con un total de 4 individuos. Dado estos resultados con respecto al índice del valor de importancia, se tiene la especie *Vismia guianensis* como la más importante en este muestreo.

Con base al análisis de regeneración natural, se dice que la especie con mayor abundancia a la especie Gaque *(Clusia sp1)* y a su vez se encontraron especies como *Croton magdalenensis, Myrcia sp, Retrophyllum rospigliosii y Weinmannia pubescens.* En si esta cobertura presento una riqueza baja con una diversidad media con una baja dominancia.

Para la cobertura Pastos arbolados Orobioma Andino Cauca Alto, se tiene una extensión de 10,35 ha, donde se realizó un total de 6 parcelas. Dentro de este muestreo se obtuvo un total de 59 individuos fustales, 13 individuos en estado latizal y 13 en brinzales, agrupados en 17 familias. El usuario indica que se tiene una forma cóncava, o de J invertida con respecto a la curva de acumulación de especies, lo que implica una tasa de muestreo representativa en términos estadísticos, pero no a nivel de acumulación de especies. Así mismo se indica que la especie más representativa es el Drago *(Croton magdalenensis),* con un total de 29 individuos, ya que con respecto a las variables analizadas de dominancia y frecuencia fue la más representativa con el valor más alto en relación con las demás especies muestreadas. Por ende, para el índice de valor de importancia se presenta esta especie con el valor más alto.

Con respecto al análisis de índice de regeneración natural, se tiene que la especie Guayaba (*Psidium guajava*), fue la más abundante, aclarando que es una especie común en estas áreas de pastos arbolados y surge como producto de la dispersión de semillas por acción de las aves de la zona y su colonización en áreas abiertas. Con respecto a los índices de diversidad la cobertura presenta una riqueza media con una diversidad baja.

Para la Vegetación secundaria Orobioma Andino Cauca Alto, se indica que este ecosistema tiene un área de 69,79 ha, donde se incorporó la Vegetación secundaria alta del Orobioma Andino Cauca Alto y Vegetación secundaria baja del Orobioma Andino Cauca Alto; dentro de estas se establecieron un total de 11 parcelas. En la cual se reportó un total de 411 individuos, los cuales se encuentran distribuidos en 35 familias; donde la más común es el Pino (*Cupressus lusitánica*). Así mismo esta especie se encuentra dentro de la más abundante,

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

dominante y con una frecuencia alta, lo que conlleva a que esta especie se la más importante de acuerdo con el índice de valor de importancia.

Dentro del análisis de regeneración natural se indica que la especie más importante es el helecho marranero y el cordoncillo (*Piper aduncum*).

El Bosque fragmentado del Orobioma Subandino Cauca Alto, presenta un área de 13,9 ha, para lo cual se realizaron un total de 3 parcelas de 0,1 ha. Dentro de esta cobertura se caracterizó un total 69 fustales, 7 latizales y 5 brinzales, representados por 9 familias. Dentro de la caracterización se tuvo como especies más representativas el Pino (*Cupressus lusitanica*) y Yarumo (*Cecropia angustifolia*). De acuerdo con la curva de acumulación de especies se reporta que se tiene una representatividad media dado que se alcanzó la forma de la curva conforma a los índices ACE y CHAO1.

Dado a los resultados en cuanto a los cálculos de abundancia, frecuencia y dominancia, se tiene que el Yarumo (*Cecropia angustifolia*) es la más abundante y la especie con mayor dominancia es el Pino (*Cupressus lusitanica*); por tanto, se tienen como las especies más importantes conforme al índice de valor de importancia. Y a su vez presenta una riqueza alta y una diversidad media.

De acuerdo con el índice que se calcula de regeneración natural, el usuario indica que en términos de abundancia y frecuencia se resalta a la especie Punta lanza (*Vismia baccifera*), como la más importante y con los mayores valores presentados para estas variables.

La cobertura de Pastos arbolados del Orobioma Subandino Cauca Alto, presenta una extensión de 2,97 ha. El usuario indica que, para su caracterización, este ecosistema *presentó la particularidad de poseer bajas densidades en las poblaciones de individuos fustales, por lo cual no fue posible realizar la instauración de parcelas de caracterización, siendo entonces procedente que la caracterización aplicable sea la de Pastos arbolados del Orobioma Andino Cauca alto, los cuales tienen condiciones de intervención similar y por tanto, procesos de recuperación.*

En la Vegetación secundaria del Orobioma Subandino Cauca Alto, la cual se presenta en una extensión de 25,76 ha que agrupa la vegetación secundaria alta del Orobioma Subandino Cauca Alto y Vegetación secundaria baja del Orobioma Subandino Cauca Alto; en estas se establecieron 5 parcelas.

Dentro de esta caracterización se obtuvo un total de 112 individuos fustales, 41 individuos en latizales y 26 en brinzales, los cuales se encuentran representados en 17 familias. Dentro de esto según lo observado en la tabla 5.82 sobresale la especie Caucho (*Ficus tonduzii*), seguido de Punta Lanza (*Miconia caudata*). En base a la curva de acumulación de especies se tiene que los resultados muestran una representatividad parcial de los muestreos realizados.

Dado los resultados del análisis de la estructura horizontal, la especie Caucho (*Ficus tonduzii*) es la más abundante, con respecto a la variable dominancia se tiene Laurel (*Nectandra sp.*) y lanzo (*Miconia caudata*). En base a estos resultados se indica que la especie más importante es Laurel (*Nectandra sp.)* con respecto al índice valor de importancia. En relacion con el índice de regeneración natural, el usuario indica que en términos de abundancia y frecuencia se resalta a la especie Espadero *(Vismia baccifera),* como la más importante y con los mayores valores presentados para estas variables. Los resultados de los índices de diversidad calculados presentan una riqueza media según el resultado de Margalef y Menhinick. Con respecto a los índices Shannon y el índice de Simpson, se obtuvo una diversidad media.

Derivado de la caracterización anterior, se indica dentro de la información aportada que con la cantidad de parcelas establecidas se logró alcanzar una intensidad dentro de lo permitido en cada una de las coberturas y de igual forma se obtuvo un error de muestreo inferior al 15% por tipo de cobertura, cuya información fue presentada al inicio de cada caracterización por cobertura.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Tabla 6. Cálculos del error de muestreo por ecosistema

	BF-OACA	GUA-OACA	MCPEN-OACA	PA-OACA	VS-OACA	BF-OSCA	VS-OSCA
ESTADIGRAFO	**VALOR**						
Desviación estándar	1,52	0,09	0.03	0.43	4,08	0,22	0.86
Media	13.10	1,30	0.28	2.75	22,53	12,12	7.24
Numero de parcelas	5.00	3,00	4	6.00	11.00	3.00	5.00
Coeficiente de variación	11.63	6,64	12.26	15.72	18,10	1,85	11,93
Error estándar	0,68	0,05	0,02	0.18	1.23	0.13	0.39
T (student)	2.13	2,92	2,35	2.02	1.81	2.92	2.13
Sx * T	1.45	0,15	0,04	0.36	2,23	0,38	0.82
% Error (Sx/t)X	11.09	11,20	14,42	12.93	9,89	3,12	11,38

Fuente: Respuesta a requerimientos, EIA CTAO Etapa 2, 2023

Sin embargo, dicha información no pudo ser validada, dado a que, la base de datos allegada en la ruta *"4. Anexos\ A5.2. Medio biótico\A5.2.1.1.1. Flora\1. BD_Flora*" no es la misma presentada con la información inicial, por tanto, no se cuenta con la base de datos actualizada con los ajustes requeridos.

Especies endémicas

El usuario reporta que en el área de influencia del proyecto fueron registradas 4 especies que se encuentran en veda o su distribución es endémica, las cuales se presentan en la Tabla 5.94. donde se tienen especies como *Hieronyma antioquensis*, *Dendrobangia boliviana*, *Cyathea sp*. y *Cyathea caracasana*. Adicionalmente a lo ya relacionado anteriormente se presentaron 4 fichas en las que se describen éstas. Sin embargo, para el área de influencia no se lleva a cabo una caracterización particular de estas especies.

Dentro de los anexos se tienen 5 archivos a saber:

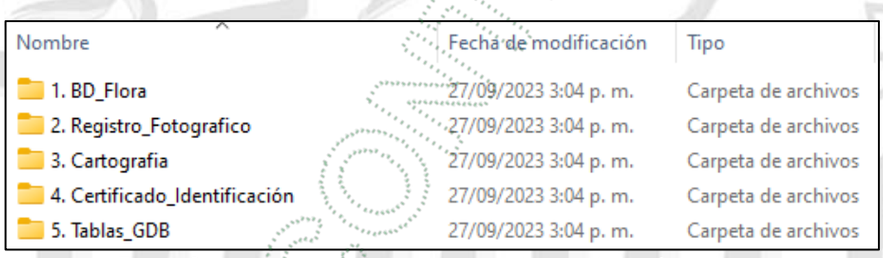


Figura 3. Archivos anexos para la caracterización de flora del AI
Fuente: EIA CTAO etapa 2, 2023

De lo anterior, se tiene que, con respecto a lo evaluado, lo descrito en el capítulo de generalidades por el usuario y lo observado en la visita de campo, se resaltan los siguientes puntos, parte de ellos se habían relacionado inicialmente de la evaluación de la entrega inicial del estudio de impacto ambiental, sin embargo, no fueron tenidos en cuenta dentro de la respuesta al requerimiento.

La información, referente a la metodología, descrita en el capítulo de generalidades para el medio biótico no concuerda con lo entregado dentro del capítulo de caracterización, ya que, en generalidades se indica que se recolectó información que finalmente no fue aportada dentro del capítulo de caracterización, pues, se evidenció que ésta no presenta: la descripción de las zonas de vida, los biomas que hacen parte del área de influencia; entre otros aspectos que se solicitan dentro de los términos de referencia. Adicionalmente con respecto a la caracterización de flora, el usuario había relacionado que la metodología se divide en 4 etapas, entre ellas, se habla de que se recopiló información, la cual, fue complementada y actualizada e incluso se relaciona que se tuvo en cuenta información de los Planes de ordenamiento territorial de los Municipios de Medellín y Rionegro, sin embargo, esta información no es presentada dentro del estudio de impacto ambiental.

Con respecto a las parcelas de muestreo se presentó el listado de éstas, las cuales, en visita de verificación llevada a cabo el día 09 de octubre de 2023, fueron revisadas aleatoriamente, encontrando que, fueron marcados los individuos en su interior con pintura asfáltica amarilla, sin embargo, se evidenció una particularidad con las que fueron revisadas, pues, se indicó por parte de los acompañantes que, estás parcelas

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

fueron establecidas sistemáticamente (aunque esto no fue descrito en el capítulo de generalidades), además, afirmaron haber establecido una cantidad superior de las reportadas pero, en aras de mantener el error de muestreo aceptable seleccionaron algunas, de las parcelas revisadas se destaca que al levantarlas, parece no haberse tenido en cuenta la presencia de disturbios en su interior o a sus alrededores (claros, árboles caídos, obras de drenaje que las atraviesan, cercados, caminos, entre otros), lo cual, puede afectar los datos por el posible efecto borde, afectándose en consecuencia, los resultados del muestreo.



Fotografía 6. Establecimiento de parcelas con fuerte intervención.
Fuente: Cornare, 2023

Así mismo dentro de la base de datos aportada por el Usuario dentro de esta respuesta a requerimientos (*1. BD_Caracterizacion_Flora*), se evidencia que corresponde a la evaluada anteriormente y no contempla algunas de las parcelas que se levantaron en campo con los datos reales, por lo que, pese a que se recolectaron datos de variables dasométricas para el contramuestreo, no se pudo llevar a cabo la verificación posterior de la precisión del muestreo, al igual que la verificación de la representatividad estadística en función del área para cada cobertura del área de influencia y ecosistema con una probabilidad del 95% y error de muestreo no mayor del 15%.

Si bien en campo se pudo constatar que el número de la parcela si existe, la información de los individuos, presentada en la base de datos allegada, no coincide con la marcación de los árboles evidenciada en campo. Adicionalmente se relacionó en campo que las parcelas 41 y 42 no hacían parte de la información aportada, pero se encuentra dentro de la base de datos presentado, la igual que, dentro de la cartografía aportada, por lo que genera incertidumbre. Es importante indicar que las bases de datos son requisito indispensable para verificar la validez de la información levantada en campo y de los cálculos realizados.

E incluso se presenta dentro de la carpeta BD_Flora, una carpeta denominada 2. Ecosistemas, donde se tiene la información por cobertura vegetal para cada uno de los Orobiomas, que no corresponden con la información aportada dentro del capítulo.

El contra muestreo realizado fue el siguiente

Parcela	ID	DAP (cm)	Dap Revisado	Parcela	ID	DAP (cm)	Dap Revisado
P6	9	18,5256	18.5	P32	2725	Sin información en base de datos	16,7
P6	13	11,7775	12	P23	1147		10,8
P6	14	12,2549	12.2	P23	1146		11
P6	18	18,7803	19.5	P23	1158		14,4
P6	19	11,5546	12	P23	1160		14
P6	20	11,4592	11.4	P23	3004		10,9
P6	21	43,9268	44.5	P23	3002		13,7
P6	22	17,507	16.5	6	4064		10,34
P6	24	14,6423	15.9	6	4072		15
P32	2721	Sin información	11,7	6	4084		17,2
P32	2723		10,5	6	714		25,9
P32	2733		14,64	6	723		23,4

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Parcela	ID	DAP (cm)	Dap Revisado	Parcela	ID	DAP (cm)	Dap Revisado
P32	2735	en base de datos	11,5	6	715		15,34
P32	2739		18,9	6	716		24
P32	2751		12,8	6	717		30,3
P32	2753		11,8	6	3403		26,7
P32	2755		11,5				

Con respecto a la información de la regeneración natural, en campo no fue posible verificar las parcelas establecidas, que si bien dentro del capítulo de generalidades se especificó en la metodología que se establecerían para los individuos en la categoría latizales y brinzales subcuadrantes de 4 x 4 metros y 2 x 2 m respectivamente al interior de la parcela de muestreo de fustales; sólo se pudo verificar el fuste inicial de la parcela pero no se encontraron los subcuadrantes mencionados, los cuales, no fueron delimitados en campo y, sólo se habrían marcado con "un punto" de pintura asfáltica los individuos registrados. Es preciso mencionar que, estas parcelas deben ser delimitadas con elementos que permitan su posterior verificación, por ejemplo, marcando los vértices con estacas o incluso delimitando el área con cintas o fibras. Como observación de campo se tiene que, la cantidad de regeneración observada es mayor a la reportada en las bases de datos.

Adicionalmente, el usuario no relaciona la cantidad de parcelas de regeneración establecidas por cobertura y la base de datos no contiene la información relacionada dentro del capítulo, por lo que se evidencian inconsistencias nuevamente en lo relacionado. En consecuencia, la información relacionada con respecto a la regeneración natural no se considera adecuada.



Fotografía 7. Fuste inicial de una parcela de regeneración.
Fuente: Cornare, 2023

Es importante relacionar que dentro del documento se siguen evidenciando nombres científicos y nombres comunes que no corresponden al real tales como el "Espadero" que es nombrado como *Vismia baccifera* y *Myrsine coriaceae*, la especie "Punta Lanza" que es nombrada como *Miconia caudata* y *Vismia baccifera*, entre otros, lo cual, no fue corregido y por ende la base de datos que no se encuentra corregida también presenta dichos errores.

De acuerdo con lo anterior, ya que no se cuentan con las bases de datos que permitan validar la información y los cálculos reportados, no es posible determinar el cumplimiento del requerimiento.

5.27 Se deberá llevar a cabo la caracterización de las especies que se encuentren en categoría de veda o amenazadas conforme a lo solicitado en la normatividad.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Respuesta al requerimiento:

Como respuesta a este requerimiento, se presenta la descripción de las especies en categoría de veda o amenaza, donde se identificaron, según el usuario, cuatro (4) especies en categoría de veda y una (1) especie endémica, sin embargo, es pertinente aclarar que, la especie *Hieronyma antioquensis,* actualmente según el Acuerdo 404 de 2020 de Cornare no presenta veda, aunque, su distribución endémica de los Andes Antioqueños la convierte en una especie de especial interés.

Tabla 7. Individuos fustales de especies vedadas en el área de intervención

Familia	Nombre científico	Nombre común	Distribución	Categoría CITES	Categoría UICN	Categoría ministerio	Veda
Phyllanthaceae	*Hieronyma antioquensis*	Candelo	Endemica	Sin Restricción	No Evaluada (NE)	No registra	Regional
Metteniusaceae	*Dendrobangia boliviana*	Arenillo	Cosmopolta	Sin Restricción	Preocupación menor (LC)	No registra	Regional
Cyatheaceae	*Cyathea sp.*	Sarro	Cosmopolta	Sin Restricción	No Evaluada (NE)	No registra	Nacional y Regional
Cyatheaceae	*Cyathea caracasana*	Helecho arboreo	Cosmopolta	Sin Restricción	No Evaluada (NE)	No registra	Nacional y Regional

A su vez dentro del capítulo de caracterización de flora que como ajuste e información adicional se presentan las Tablas 5.95, 5.96, 5.97 y 5.98, donde se hace una pequeña descripción de cada una de estas especies. Dentro de estas se reportan datos para el proyecto, en los cuales hace referencia que sólo se encontró un individuo en categoría latizal para la especie que determinaron como *Hieronyma antioquensis* y sólo se registraron individuos fustales con la siguiente abundancia: 2 para *Cyathea caracasana*; 4 para *Cyathea sp*; 2 para *Dendrobangia boliviana* y 3 para *Hieronyma antioquensis*. La información antes referenciada no da cumplimiento al requerimiento, dado que, se solicitó llevar a cabo la caracterización de estas especies en el área de influencia biótica del proyecto, adicionalmente, la información citada en el capítulo, aunque se refiere a datos recolectados en el área de intervención, difiere de la información presentada dentro del capítulo de demanda de recursos naturales, en las Tablas 7.84, 7.85, 7.86 y 7.87, donde las abundancias difieren.

Es importante anotar dentro de este apartado, que el usuario presenta la especie *Hieronyma antioquensis* con una alta abundancia dentro del área de intervención del proyecto, sin embargo, en la verificación de campo y muestra colectada por la Corporación se evidencia que la especie fue mal identificada, ya que, en el contramuestreo realizado se encontró que muchos de los individuos reportados como de esta especie corresponden realmente a la especie *Neea cf. macrophylla*. Esta diferencia es evidente en las fotografías presentadas por el usuario y de la muestra colectada en campo por los técnicos de la Corporación.



Fotografía 8. (A) Especie referenciada como *Hyeronima Antioquensis* (B). Especie identificada como Neea sp.
Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023 y Cornare, 2023

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Por lo anteriormente descrito, se tiene que, ante la imposibilidad de realizar la verificación de las parcelas de muestreo en campo, los errores identificados en la clasificación taxonómica de una de las especies reportadas como en veda y la imprecisión de la información contenida en los diferentes capítulos del EIA, esta Corporación no tiene los elementos necesarios para darle validez a la caracterización de estas especies y, por ende, no se da cumplimiento al requerimiento.

5.28 Se deberá tener en cuenta el Decreto 1740 del 24 de octubre de 2016 del MADS "por medio del cual se establecen lineamientos generales *para el manejo, aprovechamiento y establecimiento de guaduales y bambusales y se dictan otras disposiciones"*, para llevar a cabo la caracterización de los guaduales.

Respuesta al requerimiento:

Como respuesta a este requerimiento, se indica que la caracterización de los culmos de guadua identificados en el área de influencia, se realizó con base en los lineamientos de la Resolución 1740 de 2016 de MADS, garantizando una intensidad de muestreo y presentando un error inferior al quince por ciento (15%) con una probabilidad del noventa y cinco por ciento (95%). Donde se realizaron parcelas de 100m2 (10mx10m) y para la identificación del estado de madurez, se hizo el conteo del 100% de los individuos presentes.

En la tabla 2.53 del capítulo de generalidades se presenta los estados de crecimiento y la descripción que permite la caracterización. En el capítulo de caracterización se evidencia que el valor de individuos muestreados disminuyo con respecto a lo que se había planteado anteriormente, los cuales fueron muestreados en 0.03 ha de 0.59 ha que es la extensión total. Mostrando así que no hubo una diferencia significativa.

De acuerdo con lo anterior, se da cumplimiento al requerimiento.

5.29 Ajustar la base de datos y el documento en su análisis y descripción con respecto a la clasificación de las especies con relación al nombre científico y común.

Respuesta al requerimiento:

Como respuesta a este requerimiento el usuario indica que se realizó la validación de la base de datos de flora y se ajustó la clasificación de las especies para la correcta relación entre el nombre científico y común de las especies registradas en el proyecto: "*la revisión de los nombres científicos se realizó de acuerdo con el Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co y para los nombres comunes: Bernal, R., G. Galeano, A. Rodríguez, H. Sarmiento y M. Gutiérrez. 2017. Nombres Comunes de las Plantas de Colombia. http://www.biovirtual.unal.edu.co/nombrescomunes/".*

Sin embargo, la base de datos presentada *("1. BD_Caracterizacion_Flora*") es la misma allegada con la información inicial del trámite, es decir, no fue actualizada y, por ende, se continúan presentando estos errores de los nombres científicos y nombres comunes que no corresponden a los utilizados en la zona, tal es el caso del nombre común "Espadero" que es asignado a *Vismia baccifera* y *Myrsine coriaceae*, la especie "Punta Lanza" que es asignado a *Miconia caudata* y *Vismia baccifera*, entre otros; por lo anterior, el requerimiento no fue cumplido.

5.30 Se deberá ajustar conforme a la caracterización que se realice, el análisis de la información, para que este tenga coherencia con los índices calculados.

Respuesta al requerimiento:

Como respuesta a este requerimiento, el usuario indica que se realizó el ajuste de los cálculos para la caracterización florística y en la verificación de los errores realizados en el coeficiente de mezcla se corrigió con el nuevo análisis presentado. Por tanto, se da cumplimiento al requerimiento, sin embargo es importante que entregue la base de datos con los cálculos establecidos.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

5.31 Deberá aclarar la base de datos presentada "*BD_Flora_REG*" como fue levantada si no se establecieron parcelas en campo.

Respuesta al requerimiento:

Como respuesta a este requerimiento, el usuario indica que la base de datos "*BD_Flora_REG*" fue levantada en campo a partir del establecimiento de parcelas de regeneración para latizales y brinzales, conservando la metodología indicada. Sin embargo, esto difiere a lo manifestado por los acompañantes de la visita de campo llevada a cabo en el marco de la evaluación de la información inicial del trámite, en la cual, no fue posible la verificación de dichas parcelas y, en la visita generada el 9 de octubre de 2023, sólo se pudo corroborar la marcación de la ubicación de una parcela de regeneración, en la que, se marcó solo un árbol inicial, no obstante, no se delimitó la parcela ni se encontró ningún individuo con la marca que se manifiesta se le puso.

De acuerdo con lo anterior, al no haberse podido verificar el establecimiento de las parcelas de muestreo de la regeneración natural, las cuales, no fueron debidamente marcadas y que la respuesta actual no coincide con lo que se indicó en la primera visita de campo, se presenta una incertidumbre importante sobre la caracterización de estas categorías de desarrollo, la cual es vital para poder determinar el estado de las poblaciones de especies de las diferentes coberturas identificadas, información que posteriormente debe ser analizada y con base en la cual se desarrollan capítulos de vital importancia en el Estudio de Impacto Ambiental.

En este sentido, no se da cumplimiento al requerimiento.

5.32 Deberá aclarar para la guadua cual fue la metodología especial utilizada y a su vez aclarar la relación que se tiene con el cultivo de aguacates donde se indica que solo se evaluó la regeneración natural, pero es información no clara dentro del capítulo.

Respuesta al requerimiento:

Como respuesta a este requerimiento se indica que la información se encuentra conforme a lo requerido por el Decreto 1740 del 24 de octubre de 2016 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y a su vez aclara que el cultivo de aguacate es una estructura que corresponde a la cobertura de cultivos permanentes arbustivos, lo que implica que no es una cobertura que haga parte de las agrupadas dentro de la clasificación 3 de la leyenda Corine Land Cover (coberturas naturales y seminaturales) adaptada para Colombia (2010). Por tanto, no es objeto de caracterización y se corrige la información en el Capítulo 5. Caracterización del área de influencia, numeral 5.2.1.1.1. Flora. De acuerdo con lo anterior, se da cumplimiento al requerimiento.

Flora Vascular y No Vascular

5.33 Se deberá realizar la caracterización de estas especies en el área de influencia del componente flora, garantizando la intensidad de muestreo para las diferentes coberturas de esta, acorde con lo definido en la Tabla 2 de la Metodología para la caracterización de especies de flora en veda (MADS, 2019) y presentando los análisis respectivos en cuanto a diversidad, estructura y representatividad del muestreo.

Respuesta al requerimiento:

Manifiesta el usuario que, la caracterización de estas especies se llevó a cabo con la metodología propuesta por Henao-Diaz *et al*. (2012), en la cual, se establecen parcelas de 100 x 10 metros (0.1 hectáreas), la cuales, fueron establecidas en las mismas parcelas definidas para la caracterización de la flora arbórea, por tanto, el tamaño de la parcela varió en las mismas proporciones que las planteadas para la caracterización del componente arbóreo. Según se describe, en cada parcela se seleccionaron ocho (8) o más forófitos para alcanzar una adecuada representatividad, la cual, seria medida con la construcción de curvas de acumulación de especies que tiendan a la asíntota.

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare
SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Es pertinente mencionar que, al hacer una revisión de la metodología planteada se encuentra que, el usuario realiza variaciones importantes a la misma, en primer lugar, el autor (Henao-Diaz *et al*. (2012)) plantea un tamaño de transecto específico de 100 metros de longitud y, el usuario define que este tamaño variará según el tamaño de las parcelas establecidas para el componente flora, en segundo lugar, el autor plantea la selección de un (1) "punto cuadrante" cada 25 metros, alrededor del cual, se establecerían cuatro (4) cuadrantes y para cada uno de estos cuadrantes se seleccionaría el forófito más cercano al "punto cuadrante", para el caso del muestreo planteado por el usuario, si la longitud del transecto es de 100 metros, se podrían establecer mínimo tres (3) punto cuadrante y, por tanto, doce (12) cuadrantes, es decir, se debieron seleccionar mínimo doce (12) forófitos por transecto, y el usuario en su modificación de la metodología define que se seleccionaron mínimo ocho (8) forófitos. Para las modificaciones realizadas a la metodología no se presenta una justificación, tampoco se menciona en el capítulo de generalidades que éstas se harían.

Para el caso de las especies rupícolas y terrestres el usuario manifiesta que se establecieron parcelas de 1 x 1 metro y que, mínimo se establecieron seis (6) parcelas por cobertura. Se registró la cobertura en cm^2 de especies no vasculares, cada afloramiento rocoso de más de 0.5 m^2 se caracterizó con el uso de 3 plantillas de 400 cm^2. Lo anterior, según la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (MADS, 2018).

Como resultado de la metodología seguida por el usuario se registraron en total treinta y cuatro (34) forófitos distribuidos de la siguiente forma:

Tabla 8. Cantidad de forófitos

Cobertura vegetal	Número de árboles muestreados
Bosque fragmentado	7
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	11
Pastos Arbolados	8
Vegetación secundaria o en transición	8
Total	34

Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

En el documento el usuario en la Tabla 5-1 presenta las coordenadas de treinta (30) transectos establecidos, que, según la metodología propuesta sería la misma cantidad de parcelas establecidas para caracterizar el componente arbóreo en cada cobertura, no obstante, al remitirse al capítulo respectivo (5.2.1.1.1. Flora) se encuentra que, las coberturas fueron caracterizadas en la siguiente cantidad de parcelas de (1000 m^2):

- Vegetación secundaria (15 parcelas)
- Bosque fragmentado (13 parcelas)
- Pastos arbolados (6 parcelas)

Mientras que, las siguientes coberturas se caracterizaron mediante parcelas de 100 m^2:

- Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales (4 parcelas)

Es decir, la caracterización de la flora arbórea en las coberturas antes referenciadas se llevó a cabo en treinta y ocho (38) parcelas, por lo que, no se da cumplimiento a lo definido en la metodología descrita por el usuario en el presente capítulo, pues se muestrearon 8 parcelas menos.

Con base en lo anterior, la cantidad de forófitos mínima que se debió muestrear para las coberturas con parcelas de 1000 m^2 es de doce (12), en consecuencia, en apego a la metodología seleccionada por el usuario, la cantidad de forófitos muestreados debió ser la que se resume en la siguiente tabla:

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Tabla 9. Cantidad de forófitos a muestrear (teórico)

Cobertura	Parcelas caracterización arbórea	Forófitos según metodología Henao-Diaz
Vegetación secundaria	15	180
Bosque fragmentado	9	108
Pastos arbolados	6	72
TOTAL	**30**	**360**

Fuente: Henao-Diaz *et al*. (2012)

Por su parte, el muestreo de epífitas no vasculares de las diferentes coberturas se hizo en treinta y cuatro (34) parcelas distribuidas de la siguiente forma:

Tabla 10. Parcelas de caracterización ENV

Cobertura vegetal	Número de parcelas a establecer	Número de parcelas establecidas
Bosque fragmentado	6	10
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	6	8
Pastos Arbolados	6	7
Vegetación secundaria o en transición	6	9
Total	24	34

Fuente: EIA CTAO, 2023

Según lo presentado en la Tabla anterior, la cantidad de unidades muestrales por cobertura supera la teórica a establecerse.

Resultados

Especies vasculares de hábito epífito

El total de individuos registrado asciende a los 202, los cuales, pertenecen a 2 familias, 2 géneros y 3 especies. La cobertura con mayor cantidad de registro fue Bosque fragmentado con 64 individuos, a esta le sigue Vegetación secundaria con 61 individuos y, la cobertura con menos registros fue el mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales con 25 individuos.

Tabla 11. Composición de especies

Familia	Especie	Cobertura				Total
		BF	MCPEN	PA	VS	
Bromeliaceae	*Tillandsia recurvata*	28	23	32	9	**92**
	Tillandsia stricta	18	0	14	0	**32**
Polypodiaceae	*Pleopeltis macrocarpa*	18	2	6	52	**78**
Total		**64**	**25**	**52**	**61**	**202**

Convenciones: BF: Bosque fragmentado, MCPEN: Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, PA: Pastos arbolados, VS: Vegetación secundaria o en transición

Fuente: EIA CTAO, 2023

De acuerdo con lo anterior, la especie más abundante fue *Tillandsia recurvata* con 92 individuos, a esta le sigue *Plepeltis macrocarpa* con 78 individuos. Los estratos con mayores registros fueron el 1 y 2, lo que lleva a concluir al usuario que se presenta una dominancia de individuos en los estratos bajos 70% de los individuos registrados.

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare
SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

En cuanto a las especies de forófitos que más registraron epífitas en la cobertura Bosque fragmentado fueron *Miconia caudata* con el 63% de los registros a ésta le sigue *Cecropia angustifolia* con el 28%. Para el caso de la cobertura vegetación secundaria fueron las especies *Nectandra sp. y Myrsine guianensis.* Finalmente, para las coberturas pastos arbolados y mosaico las especies fueron *Croton magdalenensis* y *Montanoa quadrangularis* y *Clusia sp.1* respectivamente.

Representatividad del muestreo

Mediante el cálculo de estimadores no paramétricos Chao-1 y ACE, se obtuvo que, las especies esperadas del muestreo es de 3 y 0 respectivamente, por lo que, se considera que el muestreo fue representativo, pues, se registraron el 100% de las especies esperadas. Esto se representa en la siguiente figura, la cual, muestra que se ha alcanzado una asíntota:

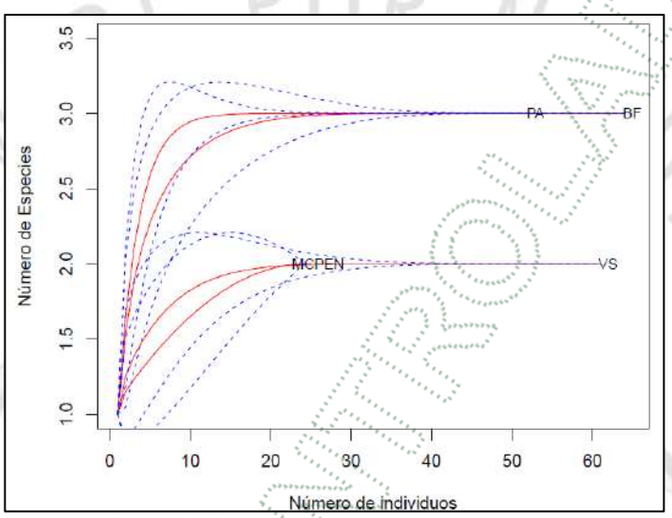


Figura 4. Curva de acumulación de especies
Fuente: EIA CTAO, 2023

Con el uso de las bases de datos presentadas en el Anexo "A5.2. Medio biótico" se realizó la verificación de la información presentada, mediante el cargue de la base de datos al software EstimateS 9.1, como resultado de ésta, se obtuvo que efectivamente se han registrado el 100% de las especies esperadas según los estimadores no paramétricos Chao-1 y ACE, por lo que, el muestreo es representativo y, por ende, es posible realizar una estimación sobre el total de la población de estas especies.

Diversidad

Fueron calculados los índices de diversidad Simpson y Shannon-Wiener y los resultados se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 12. índices de diversidad de especies epífitas vasculares

Índice	Cobertura vegetal			
	BF	MCPEN	PA	VS
Simpson (λ)	0.65039	0.1472	0.5355029	0.251545283
Shannon-Wiener (H')	1.075209496	0.27876937	0.901226	0.41841985
Convenciones: BF: Bosque fragmentado, MCPEN: Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, PA: Pastos arbolados, VS: Vegetación secundaria o en transición				

Fuente: EIA CTAO, 2023

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare
SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Según estos resultados, todas las coberturas vegetales presentan una baja diversidad.

Especies no vasculares de hábito epífito

Se registraron en total 36 especies (17 hepáticas, 9 líquenes y 10 musgos) con una cobertura total de 4.403 cm^2, los musgos fueron el grupo más abundante con 1.802 cm^2. La cobertura con mayor cantidad de registros fue mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales con 1.854 cm^2. Las especies más abundantes fueron *Sematophyllum adnatum y Lejeunea sp.* con 727 y 664 cm^2 respectivamente. El listado completo de especies registradas se presenta en la Tabla 5-7.

La distribución de las especies en los diferentes estratos mostró una mayor predominancia en la Zona I o base del tronco, en la cual, se registraron 2.295 cm^2 seguida de la Zona II y finalmente la Zona III.

Por su parte, la preferencia de forófitos muestra al *Eucalyptus sp*. como el que presentó mayor cantidad de cobertura registrada con 579 cm^2, mientras que, la especie *Clusia sp.4* fue la registró menor cantidad de cobertura con 9 cm^2.

La representatividad del muestreo fue determinada con el uso de estimadores no paramétricos, los cuales, muestran que se registraron el total de especies esperadas, además, las curvas de acumulación de especies muestran una tendencia asintótica:

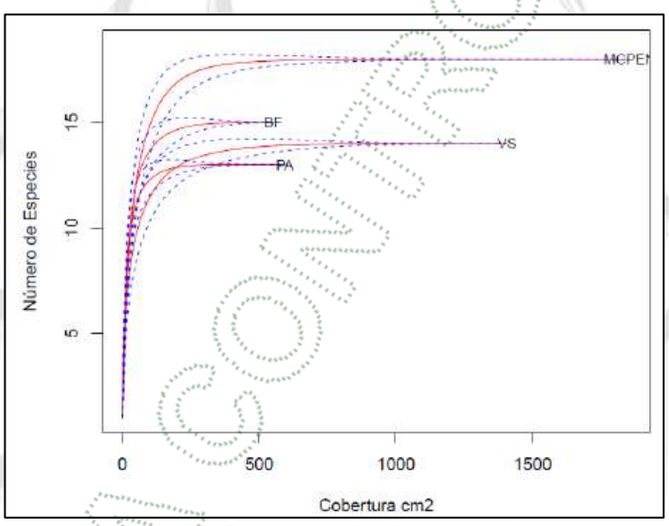


Figura 5. Curva acumulación de especies
Fuente: EIA CTAO, 2023

Con base en los resultados de representatividad del muestreo, se tiene que, es posible inferir sobre el total de la población de estas especies.

Diversidad

La mayor diversidad se registró en la cobertura Bosque fragmentado, ésta le siguen los Pastos arbolados, los mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales y finalmente, la vegetación secundaria.

Especies de hábito terrestre o rupícola

Se registraron 5 individuos de epífitas vasculares pertenecientes a 2 familias y 2 especies, mientras que, de las especies no vasculares fueron registradas 14 especies (2 hepáticas, 6 líquenes y 6 musgos), la cobertura total registrada fue de 1308 cm^2. Las especies registradas en el muestreo se resumen en las Tablas 5-12 y 5-13.

La diversidad de especies registrada según los índices calculados (Tabla 5-14 del EIA) es baja.

icontec ISO 9001 SC 1544-1 · icontec ISO 14001 SA 159-1 · icontec Carbono Neutro Certificado CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Flora silvestre en veda vulnerables o en alguna categoría de amenaza

Luego de comparar las listas de especies registradas con los diferentes listados se encontró que, de las especies epífitas vasculares todas se encuentran vedadas según la Resolución 0213 de 1977 y dos (2) se encuentran en el Apéndice II de CITES. En cuanto a las epífitas no vasculares se tiene que todas se encuentran vedadas según la Resolución 0213 de 1977 y ninguna es endémica.

Conclusiones Cornare

Pese a que la metodología seleccionada por el usuario para la caracterización de las especies epífitas vasculares no fue seguida a cabalidad y se le realizaron modificaciones sin justificación, los resultados del muestreo evidencian una alta representatividad, pues, las curvas de acumulación de especies muestran que se ha alcanzado una asíntota y, la cantidad de especies registradas es igual a las teóricas según los estimadores no paramétricos Chao-1 y ACE. Por lo anterior, se considera aceptable el muestreo realizado y, por tanto, los análisis posteriores realizados con relación a la diversidad y estructura de las poblaciones; en consecuencia, se da por cumplido el requerimiento.

Fauna terrestre

5.34 Identificar a nivel de especie el geko de hojarasca (*Lepidoblepharis* cf. *williamsi*), dado el estatus de amenaza y endemismo que presenta esta especie.

Respuesta al requerimiento:

Se entrega certificado de depósito de los especímenes en la colección herpetológica de la Universidad de Antioquia y el certificado de identificación del geko como *Lepidoblepharis williamsi,* dando así respuesta al requerimiento.

5.35 Identificar a nivel de especie todas las especies de peces colectadas y/o registradas en el estudio y presentar información sobre su ecología, condición de amenaza y/o endemismo.

Respuesta al requerimiento:

Se presenta nuevamente el capítulo de caracterización de ecosistemas acuáticos en donde se adiciona información sobre la ecología, categoría de amenaza y condición de endemismo para cinco de las especies registradas en los muestreos. De acuerdo con lo descrito, ninguna de estas especies se encuentra amenazada y, con excepción de *Astroblepus* cf *chotae*, las demás especies de este género son Endémicas.

Con relación a *Trychomycterus* sp. y *Astroblepus* sp. Argumenta el usuario que no fue posible identificarlos hasta especie dado que no se realizó colecta, pero que para subsanar el requerimiento en los monitoreos que se realicen se colectarán especímenes para su identificación.

Con la información entregada se da un cumplimiento parcial del requerimiento y considerando los argumentos presentados, se aprueba que durante los monitoreos se colecten los especímenes necesarios para su identificación.

Fragmentación y Conectividad

5.36 Presentar los resultados para todas las métricas planteadas en las Tablas 2.56, 2.57, 2.58 y 2.59 y realizar los análisis respectivos a la luz de ellos.

Respuesta al requerimiento:

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Presenta el usuario en el capítulo "*Cap 5.2.1.1.3 Fragmentación y conectividad*" los resultados de las métricas a nivel de clase (clase de área, número de parches, tamaño promedio del parche, densidad de borde, índice de forma, índice de dimensión fractal), métricas a nivel de parche (distancia euclidiana media al vecino más cercano, índice de proximidad, área núcleo efectiva) y métricas a nivel de paisaje-diversidad (índice Shannon, contexto paisajístico), los resultados se resumen en las Tablas 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 5.10, 5.11, 5.12 y 5.13.

Del análisis de los resultados se puede extraer que, el tamaño de los parches de las coberturas evaluadas presenta una leve variación en el escenario con proyecto, ya que, el bosque fragmentado pasa de 161.6 hectáreas a 158.5, la plantación forestal pasa de 79.8 a 77.4 hectáreas y la vegetación secundaria pasa de 95.5 a 93.2 hectáreas. En cuanto al número de parches el resultado muestra que no se presenta variación para ninguna de las coberturas, sin embargo, el tamaño medio de los parches si se reduce, aunque en una pequeña cantidad. El efecto de borde se aumenta en el escenario con proyecto, lo cual, es favorecido por la complejidad de las formas de los parches, según el usuario, el aumento del efecto es mayor para la cobertura bosque fragmentado. Por su parte, la distancia entre parches no presenta variación en los dos escenarios para la cobertura bosque denso, sin embargo, para las coberturas bosque fragmentado, plantación forestal y vegetación secundaria se presentan variaciones, aunque muy pequeñas, mientras que, la distancia entre los parches de la misma clase permanece muy estable, interpretándose esto como que "*la instauración del proyecto no generará particulares modificaciones a las distancias entre los parches de cobertura*".

En cuanto a las áreas núcleo (áreas *core*) se observa una disminución en el escenario con proyecto, aunque en una baja proporción (1.78 ha para bosque fragmentado, 1.97 ha para plantación forestal y 0.7 ha para vegetación secundaria).

Conclusiones Cornare:

El usuario realiza el cálculo de las métricas definidas en el capítulo generalidades y con los resultados de estas realiza el análisis correspondiente, el cual, se considera correcto y, por ende, es posible concluir que en el escenario con proyecto no se presentarán efectos significativos en términos de fragmentación. Se da por cumplido el requerimiento.

Medio socioeconómico

5.37 Se deberá llevar a cabo el proceso de socialización con los Concejos y Administraciones Municipales de Medellín y Rionegro, así como con la Corregiduría de Santa Elena; atendiendo a los lineamientos establecidos en los términos de referencia aplicables, la metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales (ANLA, Minambiente 2018) y las especificaciones contenidas en la guía de participación ciudadana (ANLA, 2018).

Respuesta al requerimiento:

El usuario aportó información relacionada con el proceso de participación y socialización llevado a cabo con las autoridades municipales de Rionegro y Medellín, así como con la Corregiduría de Santa Elena. A través de estos encuentros, el usuario expuso las generalidades del proyecto, sus antecedentes, especificaciones técnicas, obras de infraestructura, tiempos de ejecución y actividades a desarrollar en sus diferentes etapas. Así mismo, dio a conocer el proceso de elaboración del EIA para efectos del trámite de la modificación de la licencia ambiental y los resultados de este, en el que se expusieron los impactos derivados de las actividades de construcción y operación y las medidas de manejo planteadas, en correspondencia con las características de los medios biótico, abiótico y social.

Posteriormente, el usuario propició un espacio para la exposición de inquietudes y percepciones relacionadas con el proyecto, por parte de los asistentes a los diferentes encuentros; las cuales fueron plasmadas en las correspondientes actas de reunión, con las respectivas respuestas emitidas por parte de los representantes del proyecto.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

A continuación, se describe de manera general el proceso de socialización con cada una de las entidades territoriales, anteriormente mencionadas:

Socialización con Corregiduría de Santa Elena:

La reunión fue llevada a cabo el día 9 de agosto de 2023 a las 10:30 a.m. en las oficinas del Centro de Control y Operación- CCO del Túnel de Oriente. A esta jornada asistieron 17 personas entre ellas la corregidora de Santa Elena, los profesionales que integran el Comité Local de Gobierno y representantes de la comunidad del corregimiento.



Fotografía 9. Reunión de Socialización Corregiduría Santa Elena
Fuente: EIA CTAO, 2023

- Convocatoria

Este proceso se llevó a cabo mediante oficio dirigido a la corregidora con la invitación al encuentro, el cual fue radicado en el archivo general de la Casa de Gobierno el 01 de agosto de 2023.

- Evidencias aportadas:

Del proceso anteriormente descrito, el usuario aportó las siguientes evidencias:

- Copia del oficio de invitación dirigido a la Corregidora de Santa Elena, con respetivo radicado
- Acta de reunión, debidamente firmada por las partes interesadas
- Registro de asistencia a la reunión
- Registro fotográfico
- Presentación en formato pptx

Socialización Concejo municipal Medellín:

La reunión fue llevada a cabo el 15 de agosto de 2023, a las 10:00am, en el recinto de sesiones del Concejo Municipal de Medellín, Centro administrativo La Alpujarrra. Dicho encuentro contó con la participación de el presidente del Concejo, el señor Fabio Rivera Rivera y los concejales Ismaria Zapata, Alfredo Ramos Maya, Babinton Flores, Luis Bernardo Vélez y Daniel Duque Velásquez. Así mismo, asistieron los asesores jurídicos de algunos concejales.



Fotografía 10. Reunión de socialización del proyecto con el Concejo Municipal de Medellín

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare
SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Fuente: EIA CTAO, 2023

- Convocatoria:

La convocatoria se realizó mediante oficio dirigido al Dr. Fabio Humberto Rivera Rivera, quien funge como presidente del Concejo municipal de Medellín. Dicho oficio fue radicado el 01 de agosto de 2023; quien a su vez convocó a los concejales a través de un memorando, el cual fue radicado el 03 de agosto de 2023.

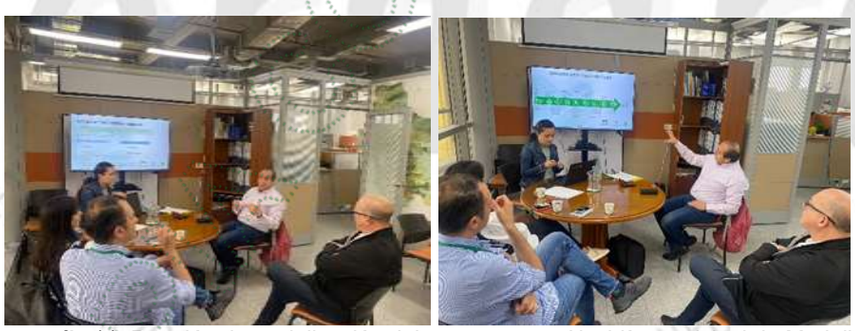
- Evidencias aportadas:

Del proceso anteriormente descrito, el usuario aportó las siguientes evidencias:

- Copia del oficio de invitación dirigido al presidente del Concejo, el Dr. Fabio Alberto Rivera Rivera, con el respetivo radicado.
- Copia del memorando emitido por el Dr. Fabio Rivera Rivera, mediante el cual convocó a los concejales municipales.
- Copia de planilla firmada por los concejales o sus representantes, en la que se evidencia la entrega del memorando.
- Copia del acta de la reunión, debidamente firmada por las partes interesadas, en el caso del Concejo Municipal, firmó el Dr. Fabio Humberto Rivera, en representación de los asistentes.
- Copia del registro de asistencia a la reunión
- Registro fotográfico
- Presentación en formato pptx dirigida al Concejo municipal

Socialización Alcaldía municipal de Medellín:

Encuentro llevado a cabo el día 22 de agosto de 2023; a las 8:20am, en la Sala B del Edificio Plaza de la Libertad (Piso 9) Centro Administrativo La Alpujarra; el cual contó con la participación del señor Jaime Alberto Gómez, líder del programa Recursos Naturales Renovables de la Secretaría de Medio Ambiente de la Alcaldía de Medellín.



Fotografía 11. Reunión de socialización del proyecto con Alcaldía municipal de Medellín
Fuente: EIA CTAO, 2023

- Convocatoria:

Se realizó mediante oficio dirigido al Dr. Daniel Quintero, alcalde de Medellín; el cual fue radicado en el archivo general de la Alcaldía municipal (ventanilla 3) el día 1 de agosto de 2023.

- Evidencias aportadas:

Del proceso anteriormente descrito, el usuario aportó las siguientes evidencias:

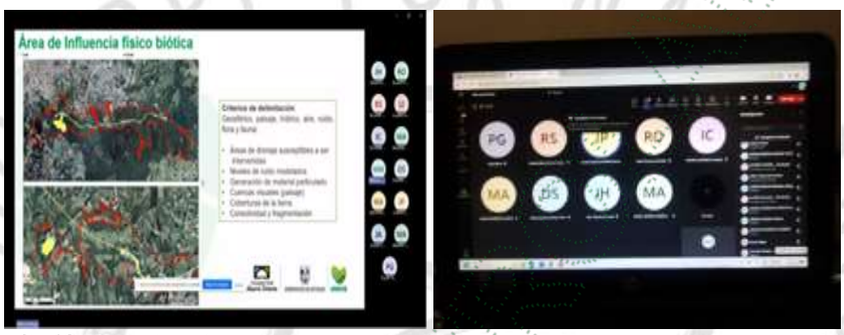
- Copia del oficio de invitación dirigido al Dr. Daniel Quintero, alcalde de Medellín; con respectivo sello de radicado.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

- Acta de reunión, debidamente firmada por las partes interesadas, en el caso de la alcaldía firma en representación, el señor Jaime Alberto Gómez - líder del programa Recursos Naturales Renovables de la Secretaría de Medio Ambiente de la Alcaldía de Medellín.
- Registro de asistencia a la reunión
- Registro fotográfico
- Presentación en formato pptx dirigida a la Alcaldía Municipal

Socialización Alcaldía municipal Rionegro:

La reunión se realizó virtualmente el día 15 de agosto de 2023 a las 3:00 p.m. con las personas delegadas por el alcalde municipal, el Dr. Rodrigo Hernández Alzate; entre ellas, dos funcionarias de la Subsecretaría Ambiental adscrita a la Secretaría de Hábitat y dos funcionarios de la Secretaría de Planeación del municipio de Rionegro.



Fotografía 12. Reunión virtual de socialización del proyecto con Alcaldía municipal de Rionegro
Fuente: EIA CTAO, 2023

- Convocatoria

El proceso de convocatoria se realizó a través de invitación mediante oficio dirigido al Dr. Rodrigo Hernández Alzate, alcalde del municipio de Rionegro; el cual fue radicado el día 01 de agosto de 2023.

- Evidencias aportadas:

Del proceso anteriormente descrito, el usuario aportó las siguientes evidencias:

- Copia del oficio de invitación dirigido al Dr. Rodrigo Hernández Alzate, alcalde municipal de Rionegro; con respectivo sello de radicado.
- Acta de reunión, debidamente firmada por las partes interesadas, en el caso de la alcaldía firman la Dra Diana Milena Gaviria Soto y la Dra. Melissa Hurtado Alvarez de la Subsecretaría ambiental de la Secretaría de Hábitat y María Carolina Garzón Arboleda de la Secretaría de Planeación.
- Registro de asistencia a la reunión
- Registro fotográfico del encuentro virtual
- Presentación en formato pptx dirigida a la Alcaldía Municipal

Socialización Concejo municipal Rionegro:

Encuentro llevado a cabo el 07 de septiembre de 2023 a las 8:00am en las instalaciones de la Alcaldía Municipal; contando con la participación de los concejales y el alcalde del municipio de Rionegro.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare



Fotografía 13. Reunión de Socialización del proyecto con Concejo Municipal de Rionegro
Fuente: EIA CTAO, 2023

- Convocatoria

Este proceso se llevó a cabo mediante oficio dirigido al Dr. Oscar Johao Garcia Casarrubios, presidente del Concejo Municipal de Rionegro; el cual fue radicado el día 01 de agosto de 2023 en la oficina del Concejo Municipal.

- Evidencias aportadas:

Del proceso anteriormente descrito, el usuario aportó las siguientes evidencias:

- Copia del oficio de invitación dirigido al Oscar Johao Garcia Casarrubios, presidente del Concejo Municipal de Rionegro; con respectivo sello de radicado.
- Acta de reunión, debidamente firmada por las partes interesadas, en el caso de la alcaldía y Concejo, firman el Dr. Rodrigo Hernández Alzate, alcalde municipal de Rionegro y el Dr. Oscar Johao Garcia Casarrubios, Presidente del Concejo Municipal.
- Registro de asistencia a la reunión
- Registro fotográfico
- Presentación en formato pptx dirigida al Concejo de Rionegro

Observaciones:

Teniendo en cuenta la información presentada por el usuario, en la que hace referencia al proceso de socialización llevado a cabo con las autoridades de los municipios de Medellín y Rionegro; así como las evidencias allegadas, las cuáles se encuentran conforme a los lineamientos establecidos en los términos de referencia aplicables y en la Metodología General para la elaboración y presentación de estudios ambientales (MinAmbiente, ANLA, 2018), presenta concordancia con lo requerido en este ítem; no obstante, es necesario realizar las siguientes precisiones al respecto:

- En el acta de la reunión llevada a cabo con el Concejo Municipal de Medellín, se logró evidenciar entre las intervenciones realizadas, que el Dr. Fabio Humberto Rivera presidente del Concejo, planteó como propuesta a los delegados del proyecto; programar otra reunión en el mes de octubre de 2023 en una sesión ordinaria del Concejo; de cuya propuesta, no se evidenció una respuesta por parte de los representantes del proyecto ni se registró ningún acuerdo o compromiso al respecto.

- En cuanto a la reunión con la Alcaldía Municipal de Medellín, no se evidenció información en la cual se indique el encargo por parte del alcalde municipal de Medellín el Dr. Daniel Quintero, al Dr. Jaime Alberto Gómez Líder del programa del área de Recursos Naturales Renovables de la Secretaría de Medio Ambiente; para atender la reunión de socialización de los resultados del EIA, en representación de la Alcaldía Municipal.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

A pesar de las precisiones anteriormente expuestas, el usuario logra dar cumplimiento al proceso de socialización con las autoridades locales; de lo cual aporta las respectivas evidencias; no obstante, deberá complementar la información teniendo en cuenta los anteriores planteamientos.

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Medio Abiótico

5.38 Realizar nuevamente el análisis de la zonificación ambiental del medio abiótico de acuerdo con los cambios solicitados en el área de influencia del proyecto.

Respuesta al requerimiento:

En respuesta a lo solicitado el interesado menciona que los ajustes requeridos se realizaron en el Capítulo 6. Zonificación ambiental, capitulo que una vez analizado describe la siguiente información.

Para el componente geotécnico y la variable asociada a la vulnerabilidad a la contaminación del acuífero, no se presentaron cambios con respecto a las categorías de sensibilidad. Sin embargo, se realizaron ajustes con respecto al aumento del área de acuerdo con los cambios realizados en el área de influencia final del proyecto que correspondió a 4 ha. Pese a que se realizó dicho ajuste, dado que el área de influencia del medio fisicobiotico aun presenta inconsistencias, se deberá ajustar nuevamente los componentes en mención en la zonificación ambiental.

Para el componente hidrológico, aunque se incluyen la mayoría de las cuencas adecuadamente, no se incluyó la cuenca de la quebrada Yarumal que se podría ver afectada ni la vía de acceso tal como fue solicitado. Con base a esto, se modifica la zonificación para las variables densidad hídrica, oferta y demanda hídricas, tomando mayor importancia (50%) la variable de demanda hídrica, dado que, el uso hídrico principal en las cuencas de análisis es doméstico, régimen hídrico presenta un peso de 30% y oferta hídrica del 20% pues se las cuencas objeto de análisis se consideran bien drenadas y con precipitaciones entre 1000 y 4000 mm/año. El consolidado de estas sensibilidades, dan como resultado una zonificación para el régimen hídrico muy alta para toda el área de influencia (473,36 ha). Ver Figura 6.6 del Capítulo 6 del EIA.

De acuerdo con esto, y en relación con el componente hídrico el análisis de la zonificación ambiental presenta cumplimiento parcial.

Para la zonificación del componente ruido ambiental, se utilizaron los sectores de ruido definidos a partir de la Resolución 627 de 2006, de manera que los sectores donde los limites son más restrictivos se consideran zonas más sensibles en cuanto al ruido ambiental. En cuanto a los ajustes solicitados el usuario recalcula las sensibilidades y áreas a partir de los cambios generados en el área de influencia. En este sentido se observa que hay una predominancia de sectores con sensibilidad muy alta (71.4% del área de influencia) conformado por los sectores de ruido A y D, zonas donde predominan la tranquilidad y el ruido moderado. El ajuste más significativo se encuentra en la ampliación de las zonas de alta sensibilidad, conformadas por los sectores de ruido asociados a zonas verdes urbanas y plantaciones forestales, equivalentes al 17.86% del área de influencia. En esta zonificación se observan que el área de influencia utilizada es diferente de la identificada para el componente de ruido. En este sentido para este componente se da un cumplimiento parcial del requerimiento.

Para la zonificación de calidad del aire el usuario realiza un ajuste recalculando las áreas a partir de la sensibilidad de los potenciales receptores identificados integrando para ello la identificación de usos del suelo. Se asignan valores de sensibilidad según estos usos de manera que las áreas más sensibles se ven conformadas por las zonas con ocupación residencial y áreas de conservación y recuperación de la naturaleza, dado que eso estas zonas se asocian a viviendas, oficinas, hospitales, instituciones educativas culturales y áreas de importancia ambiental. Las zonas de sensibilidad alta se relacionan con zonas verdes urbanas y plantaciones forestales, las zonas de sensibilidad media se relacionan a los sistemas silvopastoriles, sistemas forestales productores y forestales protectores. Para la sensibilidad muy baja y baja se identifican las áreas

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

relacionadas con la red vial para transporte terrestre y las zonas industriales, comerciales o mineras. Se identifica que las áreas de sensibilidad muy alta conforman el 57.71% del área de influencia, seguido por las áreas de sensibilidad alta con un 17.86%. Considerando este análisis se da cumplimiento al ajuste de este componente. En esta zonificación se observan dos condiciones, por un lado, el área de influencia utilizada es diferente de la identificada para el componente atmosférico, y por otra parte no se realizaron las correcciones al área de influencia que fueron solicitadas, como la adición de la vía al ZODME Villa Blanca. En este sentido para este componente se da un cumplimiento parcial del requerimiento.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, se establece cumplimiento parcial del presente requerimiento.

5.39 Presentar el mapa resultante de cada una de las variables analizadas dentro de cada componente para cada uno de los medios.

Respuesta al requerimiento:

El usuario presenta el mapa de zonificación ambiental respectivo para cada una de las variables de los componentes geotécnico, vulnerabilidad a la contaminación del acuífero, régimen hídrico, calidad del aire y ruido según lo solicitado. Lo anterior refleja cumplimiento de lo requerido.

5.40 Incluir dentro del componente régimen hídrico la restricción por la presencia de elementos sensibles y/o restricciones legales relacionado con cuerpos de agua y nacimientos y su ronda de protección (Tabla 9.3) dentro de los análisis de la zonificación ambiental.

Respuesta al requerimiento:

El usuario realiza un análisis y concluye que incluir los elementos sensibles y/o restricciones legales como parte de la variable del régimen hídrico pierde la sensibilidad ambiental del elemento durante el proceso del álgebra de mapas, minimizando la importancia de su condición o restricción, por lo anterior se mantiene la metodología inicialmente propuesta, en el capítulo 6 se presenta el detalle de los resultados de dichos elementos, los cuales una vez evaluados por la Corporación se encuentra que los elementos sensibles y/o restricciones legales con un grado de importancia ecológica o social que representan limitaciones por su fragilidad y/o baja recuperación ambiental en el área de influencia del proyecto, se manifiestan principalmente con una sensibilidad muy alta en el 93,13% (198,29 ha) y con una sensibilidad alta en el 6,87% (14,63 ha) (Ver Figura 6.24). De acuerdo con lo anterior, se establece cumplimiento de lo requerido.

5.41 Presentar el sustento técnico de los pesos seleccionados para las variables tenidas en cuenta en el análisis de sensibilidad ambiental de este medio que permita entender la determinación de importancia designada a cada variable y, por ende, que los mismos fueron considerados correctamente de acuerdo con las condiciones del área de influencia del proyecto.

Respuesta al requerimiento:

En respuesta a este requerimiento el usuario indica que se realizó una ponderación a criterio experto basado en los resultados de la caracterización del área de influencia. Dentro de la metodología realizada en la zonificación se añade la descripción de los pesos como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 13. Pesos establecidos para las variables de zonificación ambiental

MEDIO	PESO	VARIABLE	PESO	SUB VARIABLE	PESO
Medio abiótico	**33,33%**	1. Estabilidad geotécnica	**20%**		
		2. Vulnerabilidad a la contaminación del acuífero	**10%**		
		3. Régimen hídrico	**15%**	Densidad hídrica	**30%**
				Oferta hídrica	**20%**
				Demanda hídrica	**50%**
		4. Conflicto por uso del suelo	**15%**		
		5. Integridad escénica	**10%**		
		6. Ruido ambiental	**15%**		
		7. Calidad del aire	**15%**		

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Medio biótico	**33,33%**	1. Coberturas de la tierra	**35%**		
		2. Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas	**25%**		
		3. Áreas de importancia para la conectividad ecológica	**40%**		
Medio socioeconómico	**33,33%**	1. Densidad de la población	**20%**		
		2. Acceso a servicios públicos	**20%**		
		3. Servicios sociales e infraestructura	**20%**		
		4. Actividad económica	**20%**		
		5. Organización comunitaria	**10%**		
		6. Presencia de bienes de interés cultural	**10%**		

Fuente: EIA Conexión Vial Aburrá - Oriente

Se identifica que cada medio tiene igual peso dentro de la zonificación. Dentro de cada medio existen variables con mayor peso de manera que para el medio abiótico se observa un mayor peso en la variable estabilidad geotécnica (20%), dado que, gran parte del área de influencia presenta inestabilidad de media a alta, seguidamente se contemplan las variables régimen hídrico, conflicto por uso del suelo, ruido ambiental y calidad del aire (15%) y finalmente vulnerabilidad a la contaminación del acuífero e integridad escénica con la menor ponderación (10%). Esta distribución de los pesos es sustentada por el usuario a partir de la inestabilidad del terreno, la cual se encuentra entre meda a alta, por su parte los componentes con ponderación del 15% representan variables medianamente intervenidas y afectadas en el área de influencia, mientras las variables de menor ponderación tienen una baja vulnerabilidad.

Para el caso de variable régimen hídrico se realizó su ponderación por medio de tres subvariables, “Densidad hídrica”, “Oferta hídrica” y “Demanda hídrica” en los cuales se da mayor peso a la demanda considerando la prioridad del uso doméstico del agua en el área de influencia.

Para el medio biótico se dio mayor peso a las áreas de importancia para la conectividad ecológica, seguido de la variable coberturas de la tierra y finalmente con menor peso se utilizó la variable ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas. La distribución de peso se sustentó en la importancia de cada tipo de área y la presencia en el área de influencia, motivo por el cual los ecosistemas sensibles tienen menor peso, dado que, no se identificaron en el área. Sin embargo, dentro de la evaluación del medio biótico el usuario indica que no se establecieron pesos de calificación, “*ya que la información de los ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas y los de las áreas de importancia para la conectividad, fueron superpuestos a los resultados obtenidos para la variable coberturas de la tierra, predominando siempre la mayor calificación identificada en el traslape de estas*

Para el medio socioeconómico En el medio socioeconómico, se asignó un 20% de peso a las variables "Densidad de la población", "Acceso a servicios públicos", "Servicios sociales e infraestructura" y "Actividad económica". Esto se debe a que las unidades territoriales en el área de estudio tienen una alta densidad poblacional, con algunas limitaciones en el acceso a servicios públicos, falta de servicios sociales e infraestructura y dependencia de otras unidades territoriales en su actividad económica.

En cuanto a las variables "Organización comunitaria" y "Presencia de bienes de interés cultural", se asignó un peso del 10%. Esto se debe a que no se encontró presencia de bienes de interés cultural a nivel nacional, regional o local en el área de estudio, y la mayoría de las unidades territoriales cuentan con una Junta de Acción Comunal (JAC).

A partir de estas aclaraciones se observa que hay una sustentación de los diferentes pesos asignados a las variables, lo que permite dar cumplimiento al requerimiento.

5.42 De acuerdo con los ajustes solicitados dentro de este capítulo, se debe realizar nuevamente el análisis por variable, por componente y por medio, obteniendo así la zonificación ambiental final.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Respuesta al requerimiento:

El interesado indica que se presenta nuevamente la zonificación por variable, componente y medio, teniendo en cuenta el ajuste del área de influencia fisicobiótica y los complementos en la caracterización ambiental. Por lo anterior, una vez analizada la información referida se establece que dentro de la zonificación final se incluyeron los análisis de los componentes y elementos sensibles y/o restricciones legales, los cuales, una vez identificadas y mapeadas las áreas sensibles, se relaciona que el 41,89% del área de influencia está clasificada con sensibilidad ambiental muy alta, lo que representa un total de 198,29 hectáreas. Esto se debe a la presencia de cuerpos de agua y las zonas de protección definidas para ellos.

Las áreas de alta, media, baja y muy baja sensibilidad disminuyen en su distribución espacial debido a la inclusión de elementos sensibles y restricciones normativas. En total, el 35,74% del área está clasificado como de alta sensibilidad, el 12,63% como de media sensibilidad, el 9,34% como de baja sensibilidad y el 0,41% como de muy baja sensibilidad.

Por lo anterior, se establece que la mayoría de los componentes considerados en la zonificación ambiental presentaron ajustes para el cálculo de la zonificación final, tal como fue solicitado. Sin embargo, como se explicó anteriormente, desde la delimitación del área de influencia para el medio fisicobitico no se incluye la vía de acceso a la ZODME Villa Blanca, lo cual genera modificaciones en el análisis del área propuesta para la zonificación ambiental final, razón por la cual, el cumplimiento a este requerimiento se establece parcial y el usuario debe realizar nuevamente la zonificación ambiental de acuerdo con lo solicitado en el capítulo denominado área de influencia.

Medio Biótico

5.43 Para el medio biótico, el usuario deberá realizar nuevamente la zonificación ambiental con los ajustes que se deben de tener en las variables; teniendo en cuenta que la información debe de ser clara y debe coincidir con las salidas cartográficas.

Respuesta al requerimiento:

Como respuesta a este requerimiento se indica que en el Capítulo 6. Zonificación ambiental, numeral 6.2.2. Zonificación ambiental del medio biótico, se realiza nuevamente el desarrollo del capítulo, considerando el ajuste del área de influencia fisicobiótica y mapa de coberturas, así como, el complemento en el análisis de la variable “Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas” asociado a las áreas de interés ambiental de los POMCAS del río Negro y río Aburrá.

La información referenciada se evalúa a continuación:

Flora

Para el medio biótico se tuvieron en cuenta 3 variables: Coberturas de la tierra, ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas y áreas de importancia para la conectividad funcional; donde esta última fue definida por las condiciones de movilidad de la especie *Cerdocyon thous.*

Es pertinente anotar que, pese a registrarse especies de especial interés (vedadas, amenazadas y/o endémicas) en el área de influencia del proyecto, el usuario no las consideró dentro de los criterios de zonificación, donde la zona en la que se ubican éstas pudo clasificarse como de muy alta sensibilidad, lo anterior, también pudo incluirse aumentando el peso de las coberturas en las cuales se registraron estas especies, no obstante, ninguna de estas posibilidades fue considerada por el usuario.

El usuario indica que no se establecieron pesos de calificación, “*ya que la información de los ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas y los de las áreas de importancia para la conectividad, fueron superpuestos a los resultados obtenidos para la variable coberturas de la tierra, predominando siempre la mayor*

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare
icontec ISO 9001 SC 1544-1 icontec ISO 14001 SA 159-1 icontec Carbono Neutro Certificado CN-22-064

calificación identificada en el traslape de estas." **Sin embargo, en la Tabla 6.18 del capítulo se presentan los pesos asignados a cada variable del análisis.**

Tabla 14. Pesos ponderados para las variables de zonificación biótica

Variable	Peso (%)
Coberturas de la tierra	35%
Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas	25%
Áreas de importancia para la conectividad ecológica	40%
Total	100%

Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

"Para lo que se indica que, en el medio biótico, se definió un peso de 35% para la variable "Coberturas de la tierra" ya que el bosque fragmentado y la vegetación secundaria cubren la mayor parte del área de influencia exhibiendo una importancia ecológica alta representada en áreas núcleo- corredor, parches de hábitat y puntos de paso, razones por las cuales también se le asignó un porcentaje del 40% a la variable "Áreas de importancia para la conectividad ecológica". En cuanto a la variable "Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas", se le otorgó un menor porcentaje (25%), ya que no se identificó en el área de influencia áreas protegidas a nivel nacional, regional o local, sin embargo, se presentan áreas de importancia ambiental establecidas en el POMCA del río Negro y el POMCA del río Aburrá asociadas a zonas de protección, restauración, conservación y rehabilitación."

- Coberturas de la tierra, se presenta la Tabla 6.15 con la sensibilidad según las coberturas de la tierra en general y no sólo relacionando las del área de influencia, indicando que se analizó la cobertura vegetal como el medio físico en el que funcionan e interactúan tanto los factores bióticos (especies de flora y fauna), como los factores abióticos (clima, geología, geomorfología, disponibilidad de agua, entre otros), lo que permitió conformar una unidad ecológica o ecosistema con la manifestación de los procesos ocurridos en una determinada área.

Con base en el análisis se tuvo como resultado lo expuesto en la Tabla 6.41, en la que, se observa en mayor representación para el área de influencia del proyecto la sensibilidad media con un 37,03%; seguido de sensibilidad alta con un 34,14% y en menor área se tienen sensibilidades muy baja y baja.

Esta sensibilidad media, se encuentra asociada a las coberturas de plantación forestal y vegetación secundaria alta, donde el usuario relaciona que a pesar de haber sido sujetas de intervención, estas prestan servicios ecosistémicos para la fauna e incluso se puede observar que la cobertura de plantación es la más predominante.

Con respecto al resultado de la sensibilidad alta, se relacionaron coberturas de bosque fragmentado las cuales presentan poca intervención.

En el caso de las sensibilidades muy baja se asociaron a las coberturas que no presentan servicios ecosistémicos para la fauna que transita en el área tales como extracción minera, zonas industriales o la red vial existente, y a su vez las áreas con sensibilidades bajas se asocian a las coberturas antrópicas como pastos.

- Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas, se presenta la Tabla 6.16 con la sensibilidad de todas las áreas que se pudiesen llegar a encontrar, aun teniendo en cuenta que, de acuerdo con las consultas, el área de influencia no se traslapa con ningún área.

Se obtuvo que se tiene una sensibilidad media en un 54,36% relacionando que hace referencia a las áreas agroforestales de uso múltiple y áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales establecidas en el POMCA del Río Negro, así como, a las áreas de aprovechamiento sostenible de los usos potenciales categorizadas en el POMCA del Río Aburrá y una sensibilidad alta con 45,64% asociadas a las áreas de protección y de restauración establecidas en el POMCA del Río Negro, así como, a las áreas rehabilitación y conservación de servicios determinadas en el POMCA del Río Aburrá

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

- Áreas de importancia para la conectividad ecológica

Con respecto a esta área se buscó incluir el traslape que se presenta de las coberturas vegetales y los ecosistemas estratégicos, con las áreas de importancia para la conectividad, tomando como especie focal el zorro perro "Cerdocyon thous", que fue la especie con mayor rango de hogar "home range" registrada en este estudio. El resultado de este análisis se muestra en la Tabla 6-16 del capítulo de zonificación y **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** del presente informe, en la cual se determinan cuatro tipos de áreas y su respectivo grado de sensibilidad acorde con la funcionalidad que estas tienen para la fauna presente.

Posteriormente, se presenta la Tabla 6-37, en donde se evidencian cuatro (4) categorías de sensibilidad para esta variable con las respectivas áreas y porcentaje que estas ocupan dentro del área de influencia definida.

El resultado obtenido, muestra que las áreas núcleo-corredor y parches de tipo corredor son áreas de muy alta sensibilidad para la fauna dado que allí es donde se llevan a cabo procesos vitales de reproducción, alimentación, refugio y movilidad efectiva, las cuales corresponden a 165,33 Ha y al 34,93% del área de influencia. Con sensibilidad alta se categorizan los parches de hábitat que se asocian principalmente con vegetación secundaria alta, bosque fragmentado y plantación forestal y corresponden al 23,18% del AI. Con sensibilidad media se categorizaron los puntos de paso que son áreas que facilitan los movimientos entre las otras áreas que si proveen recursos para la fauna y ocupan el 9,58% del área. Finalmente, se identifican áreas de muy baja sensibilidad, las cuales corresponden a zonas intervenidas antrópicamente que no representan zonas de conectividad y corresponden al 32,32% del AI.

Aunque el análisis de conectividad solo fue realizado para la especie *Cerdocyon thous*, se evidencia que, al traslapar las coberturas y ecosistemas estratégicos en este análisis, la categorización de sensibilidad es coherente con las coberturas en donde se registraron otras especies de fauna sensibles por su endemismo y/o categoría de amenaza, por lo que se considera válida la variable seleccionada para el componente fauna terrestre.

Zonificación Ambiental del medio biótico

Con base en la superposición de las tres variables analizadas con su respectiva ponderación, se obtuvo la zonificación ambiental del medio biótico, el resultado es el siguiente:

Se presenta una sensibilidad muy alta con un 33,61% donde se indica que se asocian al bosque fragmentado y vegetación secundaria, donde existe una alta conectividad para las especies faunísticas y donde existe presencia de Bosques naturales del orobioma medio de los Andes asociadas a áreas de prioridad de conservación nacional. La sensibilidad alta se presenta en 28,99%, la cual, se asocia a las coberturas boscosas y plantaciones forestales que permiten tener una conectividad alta para la fauna.

Seguido de la sensibilidad baja con un 20,32%, en la cual se relacionan con coberturas donde el grado de conectividad es muy baja, tales como, cultivos permanentes arbustivos, cultivos confinados, pastos limpios, pastos arbolados, pastos enmalezados, mosaico de cultivos, mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, las cuales se clasifican de uso sostenible y agroforestales según lo establecido en los POMCAS del río Negro y río Aburrá.

La sensibilidad media, la cual se tuvo en un 8,10% del área, se encuentra correlacionada con plantaciones forestales y vegetación secundaria, donde la conectividad para las especies no es tan relevante. También corresponden a áreas de uso sostenible y agroforestales establecidas por los POMCAS del río Negro y río Aburrá.

Se resalta que, en esta categoría se clasifica una gran porción del área de intervención del proyecto, en particular, se evidencia que un sector en el cual se agrupa gran cantidad de las especies sensibles (en veda, amenazadas y/o endémicas) pese a ser clasificado como de alta sensibilidad para los criterios coberturas vegetales y ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas, el criterio de presencia de áreas de importancia para la conectividad ecológica primó sobre los demás por su alta ponderación. Este resultado pudo

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

ser diferente si se hubiera considerado la presencia de estas especies sensibles como de sensibilidad muy alta o si se hubieran considerado las coberturas con presencia de estas especies como de mayor sensibilidad. Al no hacerse de este modo, el resultado de sensibilidad no permite representar un aspecto que es relevante en el desarrollo del proyecto.

Por su parte, la sensibilidad muy baja, correspondientes al 8,98% del área está representada, principalmente por las coberturas antropizadas, tales como el tejido urbano, red vial, zonas industriales y zonas de extracción minera, así como zonas de pastos con alta fragmentación.

De acuerdo con todo lo anterior, con respecto a las coberturas se tiene coherencia en las sensibilidades definidas, que, al tener interacción con los demás criterios seleccionados, presentan una zonificación ambiental del medio biótico coherente, no obstante, se considera un limitante el hecho de no haberse considerado las especies sensibles registradas en la caracterización del área de influencia, lo cual, puede significar que finalmente no se establezcan las áreas donde hacen presencia como de muy alta sensibilidad y, en consecuencia se afecta el desarrollo del capítulo de zonificación ambiental de manejo.

La cartografía presentada tiene únicamente la zonificación biótica final, es decir, no se presentan los mapas (PDF, png o jpeg) ni los archivos cartográficos de los tres (3) criterios seleccionados para el medio. Por tanto, se considera que se da cumplimiento parcial al requerimiento.

5.44 Deberá aclarar porque la cobertura de guadua dio una clasificación con una sensibilidad muy alta en el análisis de la variable de coberturas vegetales, dado que no se ajusta a la definición de esta categoría y dentro de la zonificación del medio biótico no tiene ninguna incidencia en los resultados.

Respuesta al requerimiento:

Como respuesta a este requerimiento, se indica que la guadua se encontraba dentro de la sensibilidad muy alta, dado que se encontraba en la categoría de Bosque de galería y/o ripario. Por lo que de acuerdo con la metodología implementada dicha cobertura se encuentra dentro de la categoría de la sensibilidad; para lo cual el usuario no llevo a cabo un análisis con respecto a la verdadera estructura del “Bosque”.

De igual forma, indica que derivado del cambio realizado a la clasificación de las coberturas este se modificó a bosque denso, y la cual se incorporaría dentro de una sensibilidad muy baja considerando que dicha cobertura solo se encuentra asociada a culmos de guadua.

De acuerdo con lo anterior, se da cumplimiento al requerimiento.

5.45 Deberá aclarar porque las variables se toman con respecto a un análisis de áreas de interés petrolero.

Respuesta al requerimiento:

Como respuesta a este requerimiento, el usuario indica que fue una metodología la cual constituyeron como una herramienta que permitía valorar y ponderar las condiciones de sensibilidad ambiental asociadas a los componentes de los medios físico, biótico, socioeconómico y cultural de un área de interés en su condición actual, por lo que fue adaptada al contexto y condición actual de los componentes ambientales identificados y caracterizados en el área de influencia del proyecto, considerando áreas de importancia ecológica, áreas de recuperación ambiental, áreas de riesgo, áreas de producción económica y áreas de importancia social, tal como lo requieren los TdR señalados.

A lo anterior, es pertinente señalar que, la metodología empleada se considera adecuada, sin embargo, los ajustes que el usuario aduce no contemplaron resultados relevantes de la caracterización del área de influencia, tal es el caso de la presencia de especies de flora sensibles (vedadas, amenazadas y/o endémicas), dejando así por fuera del análisis un aspecto de alta relevancia en el territorio, el cual, pudo cambiar considerablemente los resultados de la zonificación ambiental para el medio biótico.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

De acuerdo con lo anterior, se considera que el usuario da una respuesta parcial al requerimiento, ya que, aclara el por qué se consideró la metodología, pero evidencia un escaso análisis de los resultados de la caracterización del área de influencia del proyecto, lo que, no le permite ajustarla a la realidad del territorio estudiado y, afectando la asignación de una sensibilidad adecuada para un componente de especial relevancia.

5.46 Deberá realizar nuevamente y corregir la zonificación de manejo ambiental del medio biótico y por ende la zonificación de manejo final, dado que existen incoherencias con lo relacionado dentro del capítulo y las salidas cartográficas, dado que no coincide lo que se relaciona con respecto a las obras y las categorías resultantes para las áreas analizadas. Todo esto teniendo en cuenta las observaciones realizadas.

Respuesta al requerimiento:

Para el medio biótico de acuerdo con la definición de la metodología implementada se obtuvo como resultado lo siguiente, aclarando que, se lleva a cabo el análisis para el área de influencia y el área de intervención.

Para el área de influencia se tiene una mayor representación para la categoría de Áreas de Intervención con Restricción media con un 54,75% el cual de acuerdo con el análisis se relaciona con las coberturas de bosque fragmentado y vegetación secundaria o en transición en el Orobioma medio de los Andes, las cuales permiten una alta conectividad y movilidad efectiva para las especies faunísticas. Y dentro del área de intervención se presenta esta categoría en un 20,70%.

Las principales obras del proyecto que se ubican parcialmente en esta categoría corresponden a Túnel Seminario 2, ZOMDE Seminario 1,tramo de vía en superficie (1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 13), Puente N° 1 La Cangreja, Puente N° 2 La India 2, Puente N° 3 La Pulgarina, Puente N° 4 La Pastorcita, Puente N° 5 La Pastora, puente N° 6 El Peaje, tramo de vía industrial, Puente N° 13 La Salada, puente N°7 La Bizarra - puente N° 8 El Chivo 1, puente N° 9 El Chivo 2, puente N° 10 La Bocaná y ZOMDE Villablanca

Seguidamente se presenta las áreas de intervención, para el área de influencia se presenta con un 32,12% y dentro del área de influencia es la categoría más predominante con un 53,52%, las cuales se relacionan a coberturas antropizadas que albergan poca diversidad florística y que proveen poca disponibilidad de servicios ecosistémicos para la fauna.

Las principales obras del proyecto que se ubican parcialmente en esta categoría corresponden a tramo de vía en superficie (1, 2, 3, 4, 5, 8, 10 y 13), Portal Sur Túnel Seminario, Túnel Seminario 2, ZOMDE Seminario 1, ZODME Seminario, Puente N° 5 La Pastora, puente N° 6 El Peaje, puente N° 9 El Chivo 2, puente N° 10 La Bocaná, ZODME Villablanca y Viaducto Sajonia 2.

Con respecto a las áreas de Intervención con Restricción Baja, las cuales se presentan en un 13,13% para el área de influencia y en un 25,68% para el área de intervención se asocia se asocia principalmente a coberturas de bosque fragmentado, vegetación secundaria y plantación forestal donde no existe incidencia de áreas prioritarias para la conservación y su grado de conectividad es muy baja, y en menor medida en coberturas de pastos arbolados, pastos enmalezados y pastos limpios, sin embargo, si bien corresponde a áreas intervenidas, se pueden presentar en algún grado de funcionalidad para las especies faunísticas, especialmente para el grupo herpetos.

Las principales obras del proyecto que se ubican parcialmente en esta categoría corresponden a tramo de vía en superficie (1, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 y 13), Portal Sur Túnel Seminario, Túnel Seminario 2, ZOMDE Seminario 1, ZODME Seminario, Puente N° 1 La Cangreja, Puente N° 2 La India 2, Puente N° 3 La Pulgarina, Puente N° 4 La Pastorcita, Puente N° 5 La Pastora, puente N° 6 El Peaje, tramo de vía industrial, puente N°7 La Bizarra - puente N° 8 El Chivo 1, puente N° 9 El Chivo 2, puente N° 10 La Bocaná, Portal Occidental Túnel Santa Elena, Portal Oriental Túnel Santa Elena, ZODME Villablanca y Viaducto Sajonia 2.

Las áreas de intervención con restricción alta es la que se presenta en menor proporción para el área de influencia con 0.01% y área de intervención con 0.10%, asociado a las zonas con presencia de plantaciones forestales en áreas de rehabilitación y conservación establecidas por los POMCAS del río Negro y río Aburrá,

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

que pueden servir como puntos de paso, para facilitar el movimiento de los individuos de fauna entre las poblaciones existentes, con el fin de aumentar su conectividad funcional. En esta categoría de manejo no se identifica la localización de obras del proyecto.

Según los resultados, no se presentan áreas de exclusión.

Si bien el usuario presenta resultados coherentes con la metodología empleada, es preciso mencionar que, para el capítulo de zonificación ambiental el usuario no incluye entre sus criterios para el medio biótico la presencia de las especies sensibles (vedadas, amenazadas y/o endémica), lo cual, afectó el resultado final de dicho capítulo, al clasificar zonas en las que la presencia de estas especies es alta (según los resultados de la caracterización) como de sensibilidad media, cuando la misma debió tener la mayor clasificación (sensibilidad muy alta), por ende, al ser la zonificación ambiental un insumo fundamental para desarrollar la zonificación de manejo ambiental, se afecta el desarrollo de este capítulo, esto, se ve reflejado en que pese a que en un área específica donde se solicita aprovechamiento forestal se presenta criticidad para los impactos BI-01- BI-02, BI-03, BI-05, BI-06 y BI-07, la sensibilidad asignada a esta zona como media, da como resultado que se trata de un área de restricción media, cuando, si se hubiera asignado la sensibilidad acorde a la presencia de especies sensibles (muy alta), el área hubiese sido clasificada como de restricción alta, estando así el resultado más acorde con la realidad del territorio donde se desarrolla el proyecto.

Adicionalmente, el usuario no aclara por qué no coincide lo que se relaciona con respecto a las obras y las categorías resultantes para las áreas analizadas. Para la corporación es claro que de acuerdo con la superposición de las variables utilizadas puede presentarse varios tipos de obra en diferentes categorías presentadas. Sin embargo, es impórtate que el usuario indique o presente el análisis de porque un mismo tipo de obra se puede presentar ejemplo dentro de un área de intervención y un área de intervención con restricción alta, o dentro de varias áreas analizadas.

Considerando lo anterior, se tiene que el usuario da una respuesta parcial al requerimiento.

5.47 Deberá revisar la definición de las áreas de exclusión y la relación que se estableció con respecto a la cobertura de guadua para el medio biótico.

Respuesta al requerimiento:

El usuario aclara por qué estableció dicha definición teniendo en cuenta que se siguió por la metodología implementada en la zonificación ambiental, sin tener en cuenta la estructura como tal de la cobertura. Éste indica que se llevó a cabo el ajuste la sensibilidad ambiental de la cobertura de Bosque denso asociada a los culmos de guadua, de “Muy alta” a “Muy baja”, por lo que dentro de la zonificación de manejo fue modificado para área de intervención. Si bien dentro de la zonificación de manejo no se incorpora dentro de la descripción del área, este fue modificado y se da cumplimiento al requerimiento.

5.48 Presentar los resultados obtenidos para la sensibilidad ambiental asociado a los elementos sensible y/o legales, que permita verificar su correcta implementación y establecer la metodología de integración con la zonificación ambiental obtenida.

Respuesta al requerimiento:

Tal como es explicado y evaluado en el requerimiento 5.40, incluir los elementos sensibles y/o restricciones legales en cada variable se pierde la sensibilidad ambiental del elemento durante el proceso del álgebra de mapas, minimizando la importancia de su condición o restricción, por lo anterior se mantiene la metodología inicialmente propuesta. De acuerdo con lo anterior, se establece cumplimiento de lo requerido.

5.49 Incorporar y considerar dentro del análisis de zonificación ambiental final, la zonificación ambiental de las determinantes ambientales que se encuentran en el área de influencia del proyecto, tales como Los POMCAS de los ríos Negro y Aburra y La RFPR Nare.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Respuesta al requerimiento:

Dentro del análisis realizado el usuario incorpora la zonificación de los POMCAS de los ríos Negro y Aburrá, el cual fue incorporado dentro de los Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas. Por tanto, se da por cumplido el requerimiento.

5.50 Incluir dentro de la zonificación de manejo ambiental un criterio de calidad del aire que considere las posibles afectaciones por las fuentes del proyecto y la localización de los potenciales receptores de emisiones atmosféricas.

Respuesta al requerimiento:

Dentro de la zonificación ambiental presentada se incluyó el criterio relacionado con la sensibilidad de los receptores, usando como base los usos del suelo y su relación con sensibilidad de la población, con lo cual se da cumplimiento al requerimiento.

DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

CONCESIÓN DE AGUAS (SUBTERRÁNEA Y/O SUPERFICIAL):

Aguas superficiales

5.51 Analizar la viabilidad de la concesión de aguas superficiales solicitada para la Fuente Quebrada Cañada Negra toda vez que no existe disponibilidad de agua de la quebrada en todas las épocas del año, por tanto, el usuario deberá identificar otra fuente hídrica de la cual pueda realizar el abastecimiento y entregar toda la información correspondiente para el permiso de concesión de aguas.

Respuesta al requerimiento:

En atención a lo solicitado por la Corporación se concluyó el desistimiento de la solicitud del permiso de concesión de agua superficial de la fuente Quebrada Cañada Negra. En este sentido, se relaciona la siguiente Tabla que contiene las concesiones de agua superficial objeto de solicitud para el desarrollo del proyecto.

Tabla 15. Concesiones de agua solicitadas

Identificador	Nombre de la fuente	Caudal (L/s)	Características de la concesión solicitada			Uso	
			Término de la concesión	Estacionalidad	Régimen de aprovechamiento	Caudal doméstico (L/s)	Caudal industrial (L/s)
Cap_1	Q. La Aguadita	10,0	Durante las obras de construcción del proyecto	Todo el año	Continuo	0,10	9,90
Cap_2	Q. La Espadera	2,0				0,00	2,00
Cap_3	Q. Salazar	12,0				0,12	11,88
Reúso y Circulación	Salida Túnel Santa Elena 2	20,0				0,00	20,00

Fuente: Atención a requerimientos EIA MLA Túnel de Oriente, Rad CE-15649-2023.

Datos específicos para el análisis de la concesión:

a) Fuentes de Abastecimiento:

Para fuentes de abastecimiento superficial, subsuperficial o de aguas lluvias:					
TIPO FUENTE:	NOMBRE	FECHA AFORO	MÉTODO AFORO	CAUDAL AFORADO (L/s)	CAUDAL DISPONIBLE (L/s)
SUPERFICIAL	Q. La Espadera	2023	Hidrosig	314,84	230,83

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

SUPERFICIAL	Q. La Aguadita	2023	Hidrosig	66,21	49,66
SUPERFICIAL	Q. Salazar	2023	Hidrosig	132,44	96,60
SUBSUPERFICIAL	Túnel Santa Elena 2	2023	Volumétrico	65.50	65.50

b) <u>Obras para el aprovechamiento del agua</u>:

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO	**Componentes Sistema de Abastecimiento**	**Aducción: __X__**	**Desarenador: ____X____**	**PTAP: __X__**	**Red Distribución: ___X___**	**Sistema de almacenamiento: ____X____ Estado: Bueno Control de Flujo: Sí**
	Tipo Captación	**Cámara de toma directa**				
		Captación flotante con elevación mecánica				
		Captación mixta				
		Captación móvil con elevación mecánica				
		Muelle de toma		**X**		
		Presa de derivación				
		Toma de rejilla				
		Toma lateral		**X**		
		Toma sumergida				
		Otras (¿Cuál?) _____				
	Área captación (Ha)	**-**				
	Macromedición	**SI___X_____**		**NO_____**		
	Estado Captación	**Bueno: _____X_____**		**Regular: _____**		**Malo: _____**
	Caudal de Diseño de la Captación (L/s)	**Q. La Aguadita 10 l/s Q. La Espadera 2 l/s Q. La Salazar 12 l/s Túnel Santa Elena 20 l/s**				
	Continuidad del Servicio	**SI____X_____**		**NO_____**		
	Tiene Servidumbre	**SI_____**		**NO_____X_____**		

c) <u>Cálculo del caudal requerido:</u>

USO	**DOTACIÓN (l/hab/jornada)**	**# VIVIENDAS**	**# PERSONAS**		**CAUDAL (L/s.)**	**APROVECHAMIENTO DIAS/MES**	**FUENTE**
			Transitorias	**Permanentes**			
DOMÉSTICO	**90**	**-**	**-**	**40**	**0,10**	**30**	**Q. La Aguadita**
TOTAL, CAUDAL REQUERIDO					**0,10**		

USO	**DOTACIÓN (l/hab/jornada)**	**# VIVIENDAS**	**# PERSONAS**		**CAUDAL (L/s.)**	**APROVECHAMIENTO DIAS/MES**	**FUENTE**
			Transitorias	**Permanentes**			
DOMÉSTICO	**90**	**-**	**-**	**40**	**0.12***	**30**	**Q. Salazar**
TOTAL, CAUDAL REQUERIDO					**0,12**		

- Se afecta por un factor de mayoración del 20%.

USO	**DOTACIÓN***	**CAUDAL (L/s.)**	**FUENTE**
INDUSTRIAL	Ver Tabla 7.4 Cap 7 EIA	9,50	Q. La Aguadita
INDUSTRIAL	Ver Tabla 7.4 Cap 7 EIA	2,00	Q. La Espadera

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

INDUSTRIAL	Ver Tabla 7.4 Cap 7 EIA	11,50	Q. Salazar
INDUSTRIAL	Ver Tabla 7.4 Cap 7 EIA	20,00	Salida Túnel Santa Elena 2

Sujeto del cobro de la tasa por uso: Sí

- Evaluación de la obra de control y captación: se allegan los cálculos empleados para los diseños del sistema de captación y control de caudal de las captaciones solicitadas, de las cuales la mayoría ya se encuentra operando actualmente y funcionando sin ningún inconveniente. Además, se presentan los planos de estas.
- Evaluación del PUEAA (Plan de uso, eficiente y ahorro del agua): se evaluará en el numeral 5.54.

5.52 Presentar el caudal aforado de las aguas provenientes del Túnel Santa Elena 2, además presentar el cálculo de los caudales solicitados para las concesiones de agua tanto para el uso industrial como para el uso doméstico.

Respuesta al requerimiento:

Se presentan los caudales aforados con una frecuencia mensual de las aguas provenientes del Túnel Santa Elena 2, equivalentes a la sumatoria de los caudales derivados del portal occidental 2 y el portal oriental 2 registrados del 6 de enero al 28 de diciembre de 2022 y del 10 de enero al 15 de agosto de 2023 (Ver Tabla 1-26 y Tabla 1-27). En promedio se observa un promedio del caudal aforado para el año 2022 de 69.54 l/s y de 65,50 l/s para el año 2023.

Por otro lado, se relaciona el cálculo de los caudales para uso doméstico y uso industrial de cada una de las fuentes, lo anterior se presenta en la Tabla 1.29 y Tabla 1.30.

Lo anterior también fue presentado en el Capítulo 7 del EIA.

En base a lo evaluado, el usuario presenta lo solicitado, dando cumplimiento al requerimiento.

5.53 Diligenciar completamente el apartado de Demanda/uso del Formulario Único Nacional de Solicitud de Aguas superficiales y presentar el mismo correspondiente a las aguas provenientes del túnel.

Respuesta al requerimiento:

Se actualizan los FUN de acuerdo con lo indicado y se presenta en el Anexo A7, al igual que el formulario para las aguas provenientes del túnel Santa Elena.

Una vez revisado cada FUN, se observa que fueron diligenciados adecuadamente dando cumplimiento a lo solicitado.

5.54 Actualizar el PUEAA en cuanto a las fuentes a utilizar (incluyendo las aguas subterráneas), caudal a captar, pérdidas y metas de reducción, entre otros, además que el mismo se debe presentar para una vigencia de 10 años de acuerdo con el F-TA-50_Formulario_ahorro_uso_eficiente_agua_Sec_productivos_V.04 el cual se encuentra en la página de CORNARE en el link https://www.cornare.gov.co/documentos-de-interes/.

Respuesta al requerimiento:

El usuario presenta en el Anexo 7 el PUEAA, incluyendo la información de los caudales de las fuentes hídricas requeridas para la segunda etapa del proyecto. A continuación, se evalúa el PUEAA presentado para el periodo 2022-2031.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

AGUA SUPERFICIAL

Seleccione con una X la cuenca donde se localiza el proyecto, obra o actividad:

2305	Rio Samaná	
2307	Directos al Magdalena Medio (MI)	
2308	Rio Nare (Negro, Samaná Norte, Embalse Guatapé y Directos, Nare y Nus)	X
2618	Rio Arma	
2701	Rio Porce	

Nombre Fuente: Quebrada La Espadera

Lótico	X	Caudal Otorgado (L/s): 0,017	Uso: Doméstico
Léntico		Caudal Solicitado (L/s): 2,000	

Nombre Fuente: Quebrada La Aguadita

Lótico	X	Caudal Otorgado (L/s):10	Uso: Doméstico 0,04 L/s Industrial 9,96 L/s
Léntico		Caudal Solicitado (L/s): 10	Uso: Doméstico 0,10 L/s Industrial 9,90 L/s

Nombre Fuente: Quebrada Sajonia

Lótico	X	Caudal Otorgado (L/s):10	Uso: Doméstico 0,04 L/s Industrial 9,96 L/s
Léntico		Caudal Solicitado (L/s): 12	Uso: Doméstico 0,12 L/s Industrial 11,88 L/s

Nombre Fuente: Afluente sin nombre Quebrada Sajonia

Lótico	X	Caudal Otorgado (L/s): 2	Uso: Doméstico 0,017 L/s Industrial 1,983 L/s
Léntico			

AGUA SUBTERRÁNEA

Seleccione con una X el acuífero donde se localiza el pozo o aljibe:

Altiplano Río Negro (Guarne, Marinilla, El Santuario, Rionegro, El Carmen de Viboral, El Retiro, San Vicente y La Ceja)	
Altiplano de La Unión (La Unión)	
Medio Magdalena (Demás Municipios)	X

Nombre del Punto de Captación: Pilas Drenantes

Pozo	N.A	Caudal Solicitado((L/s): 0,1	Uso: Industrial
Aljbe	N.A		
Manantial	N,A		

PARTE I	
1. DIAGNÓSTICO LINEA BASE AMBIENTAL DE LA(S) FUENTE(S) DE ABASTECIMIENTO.	
ITEM	DESCRIPCIÓN (ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA AGUAS ARRIBA DE LA CAPTACIÓN)

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Nombre Fuente(s)	La Espadera, La Aguadita, Sajonia y Afluente Sin nombre Qda Sajonia					
Área de estudio	La Espadera: Área (Km2): 4.373 Pendiente%: 20,11 Longitud (m): 4.009 Caudal ecológico (l/s): 18,69 Caudal promedio (l/s): 199,9 (desde nov 2013 hasta sep 2022) La fuente de agua La Espadera presenta cierto grado de conservación en la parte alta con una zona de protección boscosa y un acelerado proceso de contaminación en el resto del área, esto debido a las aguas residuales domésticas vertidas sin tratar, especialmente del barrio denominado La Palma parte baja de la vereda Media Luna del corregimiento de Santa Elena. La Aguadita: Área (Km2): 0,977 Pendiente%: 31,7 Longitud (m): 1400 Caudal ecológico: 10,81 Caudal medio (L/s): 34,40 (desde ene 2014 hasta sep 2022) La Microcuenca La Aguadita hace parte de la Cuenca Santa Elena. Sajonia: Área (Km2): 3.507 Pendiente%: 11.5 Longitud (m): 3000 Caudal ecológico: 25,7 Caudal medio (L/s): 92,86 (desde ene 2014 hasta sep 2022) La microcuenca Sajonia se encuentra dentro de la subcuenca Chachafruto y la cuenca del Rionegro. Esta cuenca ha sufrido grandes transformaciones por la construcción de obras civiles de gran envergadura como el aeropuerto José María Córdova y la zona franca. Esta fuente de agua se encuentra altamente intervenida por cultivos, oficinas del peaje de Sajonia, fincas de vivienda y de recreo, tiene poca reforestación en la altura de bocatoma, en donde solo se identifica un pequeño parche, el uso del suelo predominante es habitacional o fincas de recreo, lo que genera presión en la fuente de agua para consumo en su mayoría doméstico. Afluente Sin Nombre Qda Sajonia: Área (Km2): ND Pendiente%: ND Longitud (m): ND Caudal ecológico: ND Caudal medio (L/s): 2,93 (desde ene 2014 hasta sep 2022) La microcuenca Sajonia se encuentra dentro de la subcuenca Chachafruto y la cuenca del Rionegro.					
% En diferentes coberturas Vegetales La Espadera:	Bosque Nativo: 33%	Bosque Plantado 37 %	Cultivo Permanente: 1,0%	Cultivo Transitorio 9,8 %	Pastos 14,3 %	Otros 27,9%
% En diferentes coberturas Vegetales. La Aguadita	Bosque Nativo: 19,7%	Bosque Plantado 18,6 %	Cultivo Permanente: 13,2%	Cultivo Transitorio 7,3 %	Pastos 19,6 %	Otros 21,6%

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

% En diferentes coberturas Vegetales. Sajonia	Bosque Nativo: 42%	Bosque Plantado 14 %	Cultivo Permanente: 5,0%	Cultivo Transitorio 21 %	Pastos 2 %	Otros 16%
% En diferentes coberturas Vegetales. Afluente SN Qda Sajonia	Bosque Nativo: 42%	Bosque Plantado 14 %	Cultivo Permanente: 5,0%	Cultivo Transitorio 21 %	Pastos 2 %	Otros 16%
Describir los agroquímicos más utilizados y como es la disposición de empaques. Adicionalmente, informar si se presentan situaciones que pongan en riesgo la calidad del agua	La Espadera y La Aguadita: No se evidencia presencia de agroquímicos ni envases de agroquímicos, aguas arriba de las quebradas La Aguadita y La Espadera. Sajonia y Afluente Sin Nombre Qda Sajonia: No se tiene información específica del tipo y cantidad de agroquímicos utilizados en el área de estudio					
Actividades productivas sobresalientes (hatos lecheros, avícolas, porcícolas, industrias, flores, agricultura, etc.).	La Espadera: Aguas arriba del área de estudio no se identifican actividades productivas La Aguadita: Las actividades productivas sobresaliente en el área de estudio son piscicultura y la avicultura. Sajonia y Afluente Sin Nombre Qda Sajonia: En el área de estudio la actividad agrícola y pecuaria se desarrolla en pequeña escala.					
Cantidad de metros lineales en aislamiento para la protección de la fuente (cercos, barreras vivas, etc.).	La Espadera: 650 metros aproximadamente con vegetación frondosa y protectora en ambas márgenes La Aguadita: 320 metros aproximadamente, con vegetación frondosa y protectora en ambas márgenes Sajonia y Afluente Sin Nombre Qda Sajonia: En el área de estudio se identificaron aproximadamente 500 metros lineales de cercos					
Manejo de residuos sólidos en el área de interés (describir si hay recolección, centros de acopio o tratamiento individual).	La Espadera y La Aguadita: El manejo integral de los residuos en la zona de interés de la microcuenca se hace a través de la recolección Realizada por EMVARIAS para su disposición final en el relleno sanitario La Pradera del Municipio de Don Matías. Sajonia y Afluente Sin Nombre Qda Sajonia: El manejo integral de los residuos en la zona de interés de la microcuenca se hace a través de la recolección realizada por la empresa la empresa de servicios públicos RIOASEO del municipio de Rionegro para su disposición final en el relleno sanitario La Pradera en el Municipio de Don Matías.					
Número y tipo de vertimientos directos identificados en el área de estudio definida.	La Espadera: Aguas abajo del área de estudio se encuentra ubicado el sector La Palma, él cual no cuenta con cobertura de sistema De alcantarillado y se tiene estimado una población de 1000 personas en 370 unidades de vivienda, de las cuales Aproximadamente un porcentaje mayor al 705 realiza vertimientos directos de aguas residuales domésticas. La Aguadita: se identificaron aproximadamente 60 unidades de viviendas rural dispersa, las cuales realizan en su mayoría vertimiento aguas residuales al suelo previamente tratados con sistemas sépticos. Sajonia y Afluente Sin Nombre Qda Sajonia: Se identificaron una serie de viviendas rural dispersa, las cuales no cuenta con cobertura de sistemas de alcantarillado					

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

	y en su mayoría realizan vertimiento de aguas residuales domésticas con previo tratamiento mediante sistemas sépticos
Informar si en época de bajas precipitaciones, se presentan dificultades para el abastecimiento del sistema	La Espadera: Si se ha evidenciado dificultad para el abastecimiento en épocas de bajas lluvias La Aguadita: El caudal más bajo registrado fue para el mes de febrero de 2016 (2,937 L/s) y no representó dificultad de Abastecimiento del sistema. Sajonia y Afluente Sin Nombre Qda Sajonia: A la fecha no se ha presentado dificultad para el abastecimiento mediante esta fuente en temporada de lluvias bajas.
Informar si en época de altas precipitaciones se han presentado avalanchas, avenidas torrenciales o procesos erosivos que impidan el abastecimiento del sistema.	La Espadera y La Aguadita: No se tiene registro de avalanchas, avenidas torrenciales o procesos erosivos que impidan el abastecimiento de agua Sajonia y Afluente Sin Nombre Qda Sajonia: Aguas arriba del punto de captación se han presentado movimientos en masa que han representado dificultades para el abastecimiento.
Relacionar si cuentan con fuentes alternas de abastecimiento	Se cuenta como fuentes alternas las demás fuentes de abastecedoras autorizadas en la licencia ambiental del proyecto
Indicar si se hace aprovechamiento de aguas lluvias (proceso de recolección, volumen almacenado y usos dados al agua)	No se hace aprovechamiento de aguas lluvias
Especifique si se hace reúso del agua, en caso de hacerlo describir detalladamente el proceso	No se hace reúso de agua

2. REPORTE DE INFORMACIÓN DE OFERTA (CAUDAL EN L/s.):

Fuente Superficial 1. Quebrada La Espadera							En caso de no reportar esta información, consignar la justificación del usuario.	
Caudal promedio de la fuente de captación					207,2	L/s		
Aforo Puntual		337,25	L/s	Método Caudalímetro				
Fecha de Aforo	*__05__/__12__/__2022___*			Estado del tiempo lluvioso				
Fuente Superficial 2. Quebrada La Aguadita							En caso de no reportar esta información, consignar la justificación del usuario.	
Caudal promedio de la fuente de captación					34,62	L/s		
Aforo Puntual		40,35	L/s	Método Caudalímetro				
Fecha de Aforo	*___05__/__12___/__2022__*			Estado del tiempo Lluvioso				
Fuente Superficial 3. Quebrada Sajonia							En caso de no reportar esta información, consignar la justificación del usuario.	
Caudal promedio de la fuente de captación					92,48	L/s		
Aforo Puntual		133,5	L/s	Método Caudalímetro				
Fecha de Aforo	*___02__/__12___/__2022__*			Estado del tiempo Lluvioso				

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Fuente Superficial 3. Afluente Sin Nombre Qda Sajonia								En caso de no reportar esta información, consignar la justificación del usuario.
Caudal promedio de la fuente de captación					2,93	L/s		
Aforo Puntual		4,97	L/s	Método Caudalímetro				
Fecha de Aforo	__14__/__12___/__2022__			Estado del tiempo Lluvioso				

3. DIAGNÓSTICO LINEA BASE DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA.

VARIABLE DEL DIAGNÓSTICO	DESCRIPCIÓN
CAPTACIÓN	Captación del recurso mediante motobomba o electrobomba o a través de una bocatoma lateral garantizando los caudales otorgados
DESARENADOR	En el caso de captación mediante bocatoma lateral, se tendrá un desarenador de acuerdo con las condiciones de la fuente y el uso al que se destine el agua, con el fin de remover los sólidos.
ALMACENAMIENTO	Tanques de almacenamiento de agua con capacidad de 5.000 litros, que permitirán surtir las necesidades de consumo de agua en las instalaciones provisionales, ante cualquier eventualidad que se presente con la disponibilidad de este recurso
DESCRIBIR EL MÉTODO DE MEDICIÓN DE CAUDAL CAPTADO	<u>QUEBRADA SAJONIA, AFLUENTE SIN NOMBRE QUEBRADA SAJONIA (USO INDUSTRIAL) Y QUEBRADA LA AGUADITA</u> TIPO DE EQUIPO: WOLTMAN - ISO 4064 CLASE B (Ver anexo 02, Especificaciones técnicas medidores) ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: - Calibre: 3/4 In - Longitud: 165 mm Peso: 1.3 Kg Caudal nominal (Qn): 4 m3/h Caudal máximo (Qmax) (+-2%): 30 m3/h Caudal de transición (Qmax) (+-2%): 40 L/h Caudal mínimo (Qmin) (+-2%): 25 L/h Indicación mínima: 0,001 m3 QUEBRADA LA ESPADERA, QUEBRADA SAJONIA (USO DOMÉSTICO) TIPO DE EQUIPO: MEDIDOR VOLUMETRICO ISO 4064 CLASE D (Ver anexo 02, Especificaciones técnicas medidores) ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: - Calibre: 50 mm - Longitud: 225 mm -Altura: 256 mm Peso: 12 Kg Caudal nominal (Qn): 15 m3/h Caudal máximo (Qmax) (+-2%): 30 m3/h Caudal de transición (Qmax) (+-2%): 3 m3/h FECHA DE INSTALACIÓN: QUEBRADA SAJONIA USO INDUSTRIAL: 21-09-2019 QUEBRADA SAJONIA USO DOMÉSTICO: 05-09-2019 QUEBRADA LA ESPADERA: 13-04-2021 AFLUENTE SIN NOMBRE QUEBRDA SAJONIA: 21-09-2019 QUEBRADA LA AGUADITA: 16-08-2019 FRECUENCIA DE REGISTROS: MENSUAL FECHA ULTIMA CALIBRACIÓN Y/O MANTENIMIENTO: A LA FECHA NO SE HA REQUERIDO EL MANTENIMIENTO DE LOS MEDIDORES DE FLUJO INFORMADOS.
DESCRIBIR SI SE CUENTA CON MEDICIÓN POR PROCESOS	A la fecha no se tiene separado el consumo por procesos, la medición y seguimiento de volumen de consumo de caudal total concesionado se realiza por tipo de uso (doméstico o industrial).

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Dispositivos de bajo consumo instalados.	Peaje Seminario: 17 Centro de Control y Operación: 38 Peaje Sajonia: 21
Indique el número de horas de operación por día y el número de días laborados al mes	24 hora de operación por día 30 días de operación por mes.

4. DETERMINACIÓN DE LOS CONSUMOS Y PÉRDIDAS:

4.1. DESCRIPCIÓN DEL CONSUMO DOMÉSTICO

DESCRIPCIÓN DE PERSONAL	Número	Módulo de Consumo
CCO y oficinas administrativas (fuente abastecedora: La Aguadita)	105	0,032 L/Empleado_día
Peaje seminario (fuente abastecedora: Quebrada La Espadera)	25	0,0356 L/Empleado_día
Peaje Sajonia (fuente abastecedora: Quebrada Sajonia)	35	0,026 L/Empleado_día
Actividades constructivas Etapa 2: Quebrada La Aguadita	40	90,00 L/Empleado_día
Actividades constructivas Etapa 2: Quebrada Salazar o Sajonia	40	90,00 L/Empleado_día

4.2. DETERMINACIÓN DE CONSUMOS.

4.2.1. SISTEMA DE MEDICIÓN

MES:	CONSUMO TOTAL MENSUAL POR SECTOR (M^3)				
	Uso doméstico - Peaje Seminario LA ESPADERA	Uso doméstico - CCO LA AGUADITA	Peaje Sajonia SAJONIA	Uso industrial-RCI SAJONIA	Uso industrial RCI FSN AFLUENTE SAJONIA
1 octubre 2021	17,15	52,9	26,692	19,5	0
2 noviembre 2021	21,49	44,3	22,678	198,6	0
3 diciembre 2021	15,27	37,1	25,452	113,5	0
4 enero 2022	17,15	59,2	25,064	25,1	0
5 febrero 2022	21,49	90,1	26,111	156,5	0
6 marzo 2022	15,27	88,8	22,54	29,2	0
7 abril 2022	16,27	71,6	25,67	17,4	0
8 mayo 2022	18,18	67	22,93	207,9	0
9 junio 2022	18,16	66,5	24,83	253,1	0
10 julio 2022	22,78	65,6	27,67	19,0	0
11 agosto 2022	30,44	86,7	30,68	61,8	0
12 septiembre 2022	43,82	212,9	31,53	78,3	0

4.3. MÓDULOS DE CONSUMO

PERIODO REPORTADO:	MÓDULOS DE CONSUMO				
	Pecuaria (Avícola, Porcícola y Ganadería)	Agroindustrial (Floricultura, Frutales y otros)	Piscícola	Centros de Faenado	Otros (Industrial y/o Manufactura)
2022	_____ L/Cab-día	_____ L/Seg-Ha	_____ L/Ton-Mes	_____ L/Cab-día (Porcinos)	____71,5_____ L/Unidad de Producto-Mes
				_____ L/Cab-día (Bovinos)	
		_____ L/M^2-Día	_____ L/Alevino-Mes	_____ L/Cab-día (Equinos)	

4.4 DETERMINACIÓN DE LAS PÉRDIDAS DEL SISTEMA

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Caudal aprovechado/captado (L/s)	
Quebrada La Espadera	0,0007
Quebrada La Aguadita	0,003
Quebrada Sajonia	0,02
Afluente sin nombre de la quebrada Sajonia	0,00
Perdidas (L/s)	
Quebrada La Espadera	0,00003
Quebrada La Aguadita	0,0001
Quebrada Sajonia	0,001
Afluente sin nombre de la quebrada Sajonia	0,00
Pérdidas Totales por fuente abastecedora (%)	5%

Las pérdidas estimadas corresponden 5% del consumo en cada fuente para el periodo reportado. ($Q_{año/fuenteabastecedora\ (L/s)}$)(*0,05)

PARTE II

FORMULACIÓN PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DEL AGUA - PUEAA- PERIODO___2022-2031_____

1. METAS DE REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS Y CONSUMOS

1.1 REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS

PERIODO DE VIGENCIA	**META DE REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS (5% del consumo promedio del período (oct-21 a sep-22) en cada concesión autorizada)**									
	Quebrada La Espadera		**Quebrada La Aguadita**		**Quebrada Sajonia**		**Afluente sin nombre de la quebrada Sajonia**		**Otros (Manufactura)**	
	l/s	%	l/s	%	l/s	%	l/s	%	l/s	%
AÑO 1: 2022	0,00003	5	0,0001	5	0,001	5	0,000	NA	NA	NA
AÑO 2: 2023	0,00003	5	0,0001	5	0,001	5	0	NA	NA	NA
AÑO 3: 2024	0,00003	5	0,0001	5	0,001	5	0	NA	NA	NA
AÑO 4: 2025	0,00003	5	0,0001	5	0,001	5	0	NA	NA	NA
AÑO 5: 2026	0,00003	5	0,0001	5	0,001	5	0	NA	NA	NA
AÑO 6: 2027	0,00003	5	0,0001	5	0,001	5	0	NA	NA	NA
AÑO 7: 2028	0,00003	5	0,0001	5	0,001	5	0	NA	NA	NA
AÑO 8: 2029	0,00003	5	0,0001	5	0,001	5	0	NA	NA	NA
AÑO 9: 2030	0,00003	5	0,0001	5	0,001	5	0	NA	NA	NA
AÑO 10: 2031	0,00003	5	0,0001	5	0,001	5	0	NA	NA	NA

1.2. REDUCCIÓN DE CONSUMOS

PERIODO DE VIGENCIA	**META DE REDUCCIÓN DE CONSUMOS 10% en cada año con respecto al consumo promedio mensual del año anterior a la vigencia de reporte**									
	Quebrada La Espadera		**Quebrada La Aguadita**		**Quebrada Sajonia**		**Afluente sin nombre de la quebrada Sajonia**		**Otros (Manufactura)**	
	l/s	%	l/s	%	l/s	%	l/s	%	l/s	%
AÑO 1: 2022	Qp/mes - AÑO (n-1) -10%	**10**	Qp/mes – AÑO (n-1) -10%	**10**	Qp/mes - AÑO (n-1) -10%	**10**	Qp/mes - AÑO (n-1) -10%	**10**	NA	NA
AÑO 2: 2023	Qp/mes - AÑO (n-1) -10%	**10**	Qp/mes – AÑO (n-1) -10%	**10**	Qp/mes – AÑO (n-1) -10%	**10**	Qp/mes - AÑO (n-1) -10%	**10**	NA	NA
AÑO 3: 2024	Qp/mes - AÑO (n-1) -10%	**10**	Qp/mes - AÑO (n-1) -10%	**10**	Qp/mes – AÑO (n-1) -10%	**10**	Qp/mes - AÑO (n-1) -10%	**10**	NA	NA
AÑO 4: 2025	Qp/mes - AÑO (n-1) -10%	**10**	Qp/mes – AÑO (n-1) -10%	**10**	Qp/mes - AÑO (n-1) -10%	**10**	Qp/mes - AÑO (n-1) -10%	**10**	NA	NA

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

AÑO 5: 2026	Qp/mes - AÑO (n-1) -10%	**10**	Qp/mes - AÑO (n-1) -10%	**10**	Qp/mes - AÑO (n-1) -10%	**10**	Qp/mes - AÑO (n-1) -10%	**10**	NA	NA
AÑO 6: 2027	Qp/mes - AÑO (n-1) -10%	**10**	Qp/mes – AÑO (n-1) -10%	**10**	Qp/mes – AÑO (n-1) -10%	**10**	Qp/mes - AÑO (n-1) -10%	**10**	NA	NA
AÑO 7: 2028	Qp/mes - AÑO (n-1) -10%	**10**	Qp/mes – AÑO (n-1) -10%	**10**	Qp/mes – AÑO (n-1) -10%	**10**	Qp/mes - AÑO (n-1) -10%	**10**	NA	NA
AÑO 8: 2029	Qp/mes - AÑO (n-1) -10%	**10**	Qp/mes – AÑO (n-1) -10%	**10**	Qp/mes – AÑO (n-1) -10%	**10**	Qp/mes - AÑO (n-1) -10%	**10**	NA	NA
AÑO 9: 2030	Qp/mes - AÑO (n-1) -10%	**10**	Qp/mes - AÑO (n-1) -10%	**10**	Qp/mes - AÑO (n-1) -10%	**10**	Qp/mes - AÑO (n-1) -10%	**10**	NA	NA
AÑO 10: 2031	Qp/mes - AÑO (n-1) -10%	**10**	Qp/mes - AÑO (n-1) -10%	**10**	Qp/mes - AÑO (n-1) -10%	**10**	Qp/mes - AÑO (n-1) -10%	**10**	NA	NA

2. PLAN DE INVERSIÓN:

META	Cuantificación de Actividades para la Construcción de los indicadores de Seguimiento									
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
ÁREA A REFORESTAR (Ha)	0	0	0,25	0,25	0,25	0	0	0,25	0,25	0,25
# ARBOLES A SEMBRAR (unidad)	0	0	250	250	250	0	0	250	250	250
JORNADA DE LIMPIEZA DE CAUCES (Unidad)	0	8	8	8	8	8	8	8	8	8
# DE MACROMEDIDORES A INSTALAR O REPONER (Unidad)	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
# DE MICROMEDIDORES A INSTALAR O REPONER (Unidad)	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
METROS LINEALES DE TUBERIA A INSTALAR O REPONER (ML)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
IMPLEMENTACION DE TECNOLOGIAS DE BAJO CONSUMO (Unidad)	29	4	4	1	1	1	1	1	1	1
# DE TALLERES Y/O JORNADAS DE CAPACITACION (Unidad)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
# DE PRODUCCION DE MEDIOS IMPRESOS (Unidad)	100	200	200	200	200	200	200	200	200	200
# DE PRODUCCION DE MEDIOS AUDIOVISUALES (Unidad)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
# DE SALIDAS DE CAMPO (Unidad)	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
VOLUMEN DE AGUAS LLUVIAS APROVECHADA (M^3)	0	0	15	15	15	15	15	15	15	15
META	Costo de la Actividades									
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
	$	$	$	$	$	$	$	$	$	$
ÁREA A REFORESTAR (Ha)										
# ARBOLES A SEMBRAR (unidad)	$	$	$ 10.000.000	$ 10.000.000	$ 10.000.000	$	$	$ 10.000.000	$ 10.000.000	$ 10.000.000

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

JORNADA DE LIMPIEZA DE CAUCES (Unidad)	$	$ 618.672,00	$ 649.605,60	$ 682.085,88	$ 716.190,17	$ 751.999,68	$ 789.599,67	$ 829.079,65	$ 870.533,63	$ 914.060,31
# DE MACROMEDIDORES A INSTALAR O REPONER (Unidad)	$	$	$7.854.000	$	$	$	$	$	$	$
# DE MICROMEDIDORES A INSTALAR O REPONER (Unidad)	$	$	$ 1.037.442	$	$	$	$	$	$	$
METROS LINEALES DE TUBERIA A INSTALAR O REPONER (ML)	$100.000,00	$100.000,00	$100.000,00	$100.000,00	$100.000,00	$100.000,00	$100.000,00	$100.000,00	$100.000,00	$100.000,00
IMPLEMENTACION DE TECNOLOGIAS DE BAJO CONSUMO (Unidad)	$3.677.395	$ 717.600	$6.159.600	$179.400	$ 179.400	$ 179.400	$ 179.400	$ 179.400	$179.400	$179.400
# DE TALLERES Y/O JORNADAS DE CAPACITACION (Unidad)	$358.333,20	$358.333,20	$358.333,20	$358.333,20	$358.333,20	$358.333,20	$358.333,20	$358.333,20	$358.333,20	$358.333,20
# DE PRODUCCION DE MEDIOS IMPRESOS (Unidad)	$200.000,00	$400.000,00	$400.000,00	$400.000,00	$400.000,00	$400.000,00	$400.000,00	$400.000,00	$400.000,00	$400.000,00
# DE PRODUCCION DE MEDIOS AUDIOVISUALES (Unidad)	$35.833,32	$37.624,99	$39.506,24	$41.481,55	$43.555,62	$45.733,41	$48.020,08	$50.421,08	$52.942,13	$55.589,24
# DE SALIDAS DE CAMPO (Unidad)	$859.999,68	$902.999,66	$948.149,65	$995.557,13	$1.045.334,99	$1.097.601,74	$1.152.481,82	$1.210.105,91	$1.270.611,21	$1.334.141,77
VOLUMEN DE AGUAS LLUVIAS APROVECHADA (M^3)	$	$	$80.000.000	$	$	$	$	$	$	$

INDICADORES:	
Indicador Actividad 1.	(Cantidad de ha reforestadas /Cantidad de ha a reforestar) *100%
Indicador Actividad 2.	(Número de árboles sembrados/número de árboles a sembrar) *100%
Indicador Actividad 3.	(Número de jornadas de limpieza de cauce ejecutadas/número de jornadas de limpieza de cauce programadas) *100%
Indicador Actividad 4.	(Número de Macromedidores instalados/número de Macromedidores a instalar) *100%
Indicador Actividad 5.	(Número de Micromedidores instalados/número de Micromedidores a instalar) *100%
Indicador Actividad 6.	(Número de metros lineales de tubería instalados/número de metros lineales de tubería a instalar) *100%

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Indicador Actividad 7.	(Cantidad de tecnologías de bajo consumo implementadas/ Cantidad de tecnologías de bajo consumo a instalar) *100%
Indicador Actividad 8.	(Número de talleres y/o jornadas de capacitación realizadas/ número de talleres y/o jornadas de capacitación programadas) *100%
Indicador Actividad 9.	(número de medios impresos producidos/ número de medios impresos programados) *100%
Indicador Actividad 10.	(número de medios audiovisuales producidos/ número de medios audiovisuales programados) *100%
Indicador Actividad 11.	(número de salidas de campo realizadas/número de salidas de campo programadas) *100%
Indicador Actividad 12.	(Volumen de aguas lluvia aprovechada/volumen de aguas lluvia a aprovechar) *100%

Se concluye sobre la información evaluada:

COMPONENTES DEL PROGRAMA PARA EL USO EFICIENTE Y AHORRO DEL AGUA – PUEAA -	CUMPLIMIENTO DE INFORMACIÓN DE REFERENCIA			ITEMS OBLIGATORIOS PARA APROBACIÓN	OBSERVACIONES
	SI	NO	PARCIALMENTE		
DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE LA(S) FUENTE(S) DE ABASTECIMIENTO	X				
REPORTE DE INFORMACIÓN DE OFERTA	X				
DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DEL AGUA	X				
DETERMINACIÓN DE CONSUMOS (MEDIDOS O ESTIMADOS)	X			X	
DETERMINACIÓN DE PÉRDIDAS (MEDIDAS O ESTIMADAS)	X			X	
MÓDULOS DE CONSUMO	X				
REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS	X			X	
REDUCCIÓN DE CONSUMOS	X			X	
PLAN DE INVERSIÓN	X			X	
INDICADORES	X			X	

De acuerdo con lo anterior, la información evaluada está completa y es factible acoger y aprobar el PUEAA para el periodo 2022-2031. Se deberá remitir el avance de ejecución correspondiente al año 2022.

Aguas Subterráneas

5.55 Presentar en el FUN una tabla con las coordenadas de los puntos donde se presenta el afloramiento de agua y de los cuales se captará la misma.

Respuesta al requerimiento:

En el Anexo A7, se presenta el FUN actualizado con la inclusión de la tabla de las coordenadas de ubicación de los afloramientos asociados a las pilas drenantes, dando cumplimiento al requerimiento.

VERTIMIENTOS:

5.56 Es necesario que el usuario, detalle para cada vertimiento a generar, los sistemas de tratamiento a usar, considerando una descripción de los sistemas a implementar (no de manera general), ubicación precisa de dichos sistemas (coordenadas), memorias de cálculo, diseños de ingeniería conceptual y básica, y planos de detalle de los sistemas de tratamiento y condiciones de eficiencia del sistema de tratamiento que se adoptará, acorde con lo solicitado en el artículo 2.2.3.3.5.2. del 1076 DEL 2015.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Respuesta al requerimiento:

En respuesta a lo requerido, el usuario informa que en el capítulo 7, se actualizó la descripción de los sistemas a implementar por tipo de vertimiento y fuente generadora, así mismo, se incluyen los esquemas de dimensionamiento tipo, cálculos hidráulicos y localización geográfica de cada uno de estos.

Una vez verificada la información presentada, memorias de cálculo y diseños de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales a generarse en el proyecto, se evidencia que los mismos fueron diseñados acorde con las disposiciones establecidas en la resolución 0330 del 2017 y los supuestos tenidos en cuenta corresponden al tipo de aguas residuales a tratar. Para el caso de los STARD se seleccionaron sistemas de tratamiento prefabricado con base en el volumen obtenido en el diseño, realizando un chequeo hidráulico y con eficiencias de remoción por encima de 80% y para el caso de las aguas industriales, se determinó las alternativas que más eficiencia presentan en la remoción de partículas sólidas y grasas.

A continuación, se presenta un resumen de los sistemas de tratamiento a implementar en el proyecto, para las diferentes aguas residuales a generarse.

SISTEMAS DE TRATAMIENTO PARA LOS VERTIMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

- Sistemas de tratamiento para las ARD generadas en servicios sanitarios, aseo y lavado de las instalaciones provisionales del portal occidental y oriental, respectivamente y en el sector de oficinas del sector oriental (Sajonia), correspondientes a los vertimientos **Vertimiento N° 4**, **vertimiento N° 6 y vertimiento N° 7.**

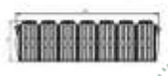
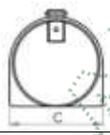
Tipo de Tratamiento	**Preliminar o Pretratamiento: __**	**Primario: __X_**	**Secundario: _X__**	**Terciario: __**	**Otros: ¿Cuál?: _____**

Nombre Sistema de tratamiento	Coordenadas del sistema de tratamiento						
	LONGITUD (W) - X			**LATITUD (N) Y**			**Z:**
STARD PORTAL OCCIDENTAL	-75	30	55.049	6	13	31.622	1980
STARD PORTAL ORIENTAL	-75	27	14.875	6	10	50.64	2193
OFICINAS ADMINISTRATIVAS SECTOR ORIENTAL	-75	27	3.417	6	10	40.827	2164

Tipo de tratamiento	**Unidades**	**Descripción de la Unidad o Componente**
Preliminar o pretratamiento	Trampa grasas	Sistemas prefabricado de trampa grasas un volumen de 250 L.
Tratamiento primario	Sistema séptico	Sistema séptico integrado (prefabricado tipo ROTOPLAST) con una capacidad de 5000 litros, el cual contará con sistema de sedimentación (3000 L) y FAFA (2000 L), que presenta las características necesarias para operar correctamente en el periodo que funcionarán las instalaciones provisionales, gracias al material de su estructura que no necesita de cuidados especiales.
Tratamiento secundario	FAFA	

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

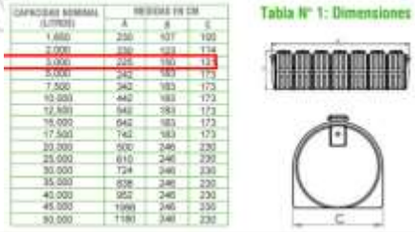
icontec ISO 9001 SC 1544-1 icontec ISO 14001 SA 159-1 icontec Carbono Neutro Certificado CN-22-064

		 **MEDIDAS GENERALES SISTEMAS SÉPTICOS INTEGRADOS** **Tabla N° 1: Dimensiones**   
Manejo de Lodos		Se plantea tres alternativas para disposición de residuos provenientes de los mantenimientos de los STARD a implementar: 1) realizando hueco en tierra alejado de fuentes hídricas al cual se agregaría cal para finalmente disponer los lodos, aplicar más cal y tapar con tierra 2) utilizar los lodos como abono dejando reposar más de 30 días o mezclarlos con compostaje 3) transportar los lodos y grasas obtenidos en los mantenimientos de los sistemas de tratamiento y disponer en una planta de tratamiento de aguas residuales.

- Sistemas de tratamiento para las ARD generadas en las oficinas auxiliares del portal oriental (**Vertimiento 8**).

Tipo de Tratamiento	**Preliminar o Pretratamiento: _X_**	**Primario: __X_**	**Secundario: _X__**	**Terciario: __**	**Otros: ¿Cuál?: _____**

Nombre Sistema de tratamiento	Coordenadas del sistema de tratamientO						
	LONGITUD (W) - X			**LATITUD (N) Y**			**Z:**
STARD OFICINAS AUXILIARES SECTOR ORIENTAL	-75	27	2.166	6	10	39.745	2159

Tipo de tratamiento	**Unidades**	**Descripción de la Unidad o Componente**
Preliminar o pretratamiento	Trampa grasas	Sistema prefabricado de trampa grasas de un volumen de 250 L.
Tratamiento primario	Sistema séptico	Sistema séptico integrado (prefabricado tipo ROTOPLAST) con una capacidad de 3000 litros, el cual contará con sistema de sedimentación (2000 L) y FAFA (1000 L), que presenta las características necesarias para operar correctamente en el periodo que funcionarán las instalaciones provisionales, gracias al material de su estructura que no necesita de cuidados especiales.  **MEDIDAS GENERALES SISTEMAS SÉPTICOS INTEGRADOS** **Tabla N° 1: Dimensiones** 
Tratamiento secundario	FAFA	
Manejo de Lodos		Se plantea tres alternativas para disposición de residuos provenientes de los mantenimientos de los STARD a implementar: 1) realizando hueco en tierra alejado de fuentes hídricas al cual se agregaría cal para finalmente disponer los lodos, aplicar más cal y tapar con tierra 2) utilizar los lodos como abono dejando reposar más de 30 días o mezclarlos con compostaje 3) transportar los lodos y grasas obtenidos en los mantenimientos de los sistemas de tratamiento y disponer en una planta de tratamiento de aguas residuales.

icontec ISO 9001 SC 1544-1 icontec ISO 14001 SA 159-1 icontec Carbono Neutro Certificado CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

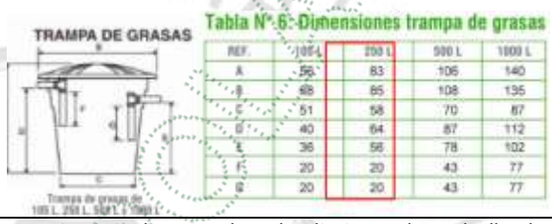
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

SISTEMAS DE TRATAMIENTO PARA LOS VERTIMIENTOS DE AGUAS RESIDUALES NO DOMÉSTICAS

- Sistemas de tratamiento para las ARnD generadas en el taller seminario (caudal de vertimiento de 0.08 L/s sobre la Q. La Indica Vert 10).

Tipo de Tratamiento	**Preliminar o Pretratamiento: _X_**	**Primario: __X_**	**Secundario: ___**	**Terciario: __**	**Otros: ¿Cuál?: _____**

Nombre Sistema de tratamiento	Coordenadas del sistema de tratamiento						
	LONGITUD (W) - X			**LATITUD (N) Y**			**Z:**
STARnD TALLER SEMINARIO	-75	32	57,33	6	13	33,944	1813

Tipo de tratamiento	**Unidades**	**Descripción de la Unidad o Componente**
Preliminar o pretratamiento	Trampa grasas	Sistema prefabricado de trampa grasas de un volumen de 250 L. 
Tratamiento primario	Desarenador	Se implementará una estructura desarenadora de alta tasa, placas inclinadas con capacidad de 1pls, para el tratamiento del agua residual antes de su disposición y capacidad de almacenamiento de lodos de 0.35 m3. El tratamiento de las aguas en el sedimentador se ayudará con adición de químicos para hacer más efectivo el proceso (coagulante).
Manejo de Lodos		Las grasas recogidas se retiran en camiones cisterna y se transportarán hacia plantas de tratamiento de aguas residuales o lechos de secado. La disposición final de los lodos sería en la zona del depósito Seminario, permitiendo el secado de dichos estos.

- Sistema de tratamiento para ARnD a generarse en los lava llantas de Túnel Seminario 2, Túnel Santa Elena 2 portales oriental y occidental (Vertimiento 10, vertimiento 5, vertimiento 9, respectivamente)

Tipo de Tratamiento	**Preliminar o Pretratamiento: _X_**	**Primario: __X_**	**Secundario: ___**	**Terciario: __**	**Otros: ¿Cuál?: _____**

Nombre Sistema de tratamiento	Coordenadas del sistema de tratamiento						
	LONGITUD (W) - X			**LATITUD (N) Y**			**Z:**
STARnD LAVA LLANTAS TÚNEL SEMINARIO 2	-75	32	57,33	6	13	33,944	1813
STARND LAVA LLANTAS TÚNEL SANTA ELENA 2 - PORTAL ORIENTAL	-75	27	15,324	6	10	49,705	2195
STARND LAVA LLANTAS TÚNEL SANTA ELENA 2 - PORTAL OCCIDENTAL	-75	30	53,909	6	13	31,071	1992

Tipo de tratamiento	**Unidades**	**Descripción de la Unidad o Componente**
Preliminar o pretratamiento	Trampa grasas	Sistemas prefabricado de trampa grasas de un volumen de 105 L.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

		 Trampa de grasas de 100 L, 250 L, 500 L y 1000 L **Tabla N° 6: Dimensiones trampa de grasas** REF. / 100 L / 250 L / 500 L / 1000 L A 56 83 106 140 B 68 85 108 135 C 51 58 70 87 D 40 64 87 112 E 36 56 78 102 F 20 20 43 77 G 20 20 43 77
Tratamiento primario	Desarenador y sedimentador	Se tiene contemplado la implementación de desarenadores con dimensiones de 3,20m x 1,20m de ancho, que separaría las partículas de arena de tamaño 0,75mm con una eficiencia del 75%. Sedimentador de placas inclinadas de alta tasa, siempre y cuando los caudales no sobrepasen de 0,5 L/s. Largo placas: 0.5 m Ancho total de la placa: 1m Angulo inclinación de placas: 60° Numero de placas: 25 Altura: 1.6 m Borde libre: 0.1 m Altura para almacenamiento de lodos: 0.52 m
Manejo de Lodos		Las grasas recogidas se retiran en camiones cisterna y se transportarán hacia plantas de tratamiento de aguas residuales o lechos de secado. La disposición final de los lodos sería en la zona del depósito Seminario, en huecos o fosas donde se depositarían los lodos, se aplicaría cal, permitiendo eliminar la mayor cantidad de humedad para posteriormente taparlos con tierra. .

- Sistema de tratamiento para ARnD a generarse en la planta de trituración deposito seminario (lavado de material vert 10 con un caudal de 1,5L)

Tipo de Tratamiento	**Preliminar o Pretratamiento: __**	**Primario: __X_**	**Secundario: ___**	**Terciario: __**	**Otros: ¿Cuál?: _____**

Nombre Sistema de tratamiento	Coordenadas del sistema de tratamiento						
	LONGITUD (W) - X			**LATITUD (N) Y**			**Z:**
STARnD PLANTA DE TRITURACIÓN SEMINARIO	-75	33	4,312	6	13	24,237	1859

Tipo de tratamiento	**Unidades**	**Descripción de la Unidad o Componente**
Tratamiento primario	Desarenador y sedimentador	El sistema de tratamiento estaría compuesto por dos unidades en funcionamiento en paralelo cada una con; una piscina desarenadora, un sedimentador y posteriormente un sedimentador de alta tasa con placas metálicas con capacidad para tratar 15 L/s y remover partículas de hasta 0,3mm de arena, con el finde realizar mantenimiento de forma segura, sacando uno de funcionamiento y dejando el otro con capacidad de tratar todo el caudal. Las piscinas desarenadoras serán de un tamaño de 43 m³ de tal forma que permitan un tiempo de retención de 8 horas. Sedimentador alta tasa Largo placas: 1.2 m Ancho total de la placa: 1.2 m Angulo inclinación de placas: 60° Longitud: 5 m Numero de placas: 84 Altura: 2.55 m Borde libre: 0.11 m Altura para almacenamiento de lodos: 0.8 m

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Manejo de Lodos		Se establecería una zona de secado de lodos en la ZODME Seminario y posteriormente serán mezclados con el material sobrante de excavación para su disposición final, en esta zona.

- Sistema de tratamiento para ARnD excavación túnel seminario (vert 10, caudal de 5,6 L/s)

Tipo de Tratamiento	**Preliminar o Pretratamiento: _X_**	**Primario: __X_**	**Secundario: ___**	**Terciario: __**	**Otros: ¿Cuál?: _____**

Nombre Sistema de tratamiento	Coordenadas del sistema de tratamiento						
	LONGITUD (W) - X			**LATITUD (N) Y**			**Z:**
STARnD EXCAVACIÓN TÚNEL SEMINARIO	-75	33	6,851	6	13	33,348	1803

Tipo de tratamiento	**Unidades**	**Descripción de la Unidad o Componente**
Tratamiento primario	Desarenador y sedimentador	La conducción del agua con su carga sólida será evacuada hacia el respectivo portal, mediante bombeo o gravedad, según lo exija la pendiente del túnel. Se implementarán dos tanques presedimentadores de 246 y 256 m³ respectivamente (según imagen 7.26, cap 7), con dosificación de sulfato de aluminio de ácido nítrico y de policloruro de aluminio y tanque de aquietamiento. Se implementaría cuatro tanques sedimentadores metálicos de placas inclinadas, con una altura de 2.58 m (ver diseño figura 7.30) y con una capacidad por tanque de 15 m³.
Manejo de Lodos		Se establecería una zona de secado de lodos en la ZODME Seminario y posteriormente serán mezclados con el material sobrante de excavación para su disposición final, en esta zona.

- Sistema de tratamiento para ARnD generadas en las obras de adecuación túnel Santa Elena portales oriental y occidental (vert 5 y ver 3 respectivamente)

Tipo de Tratamiento	**Preliminar o Pretratamiento: _X_**	**Primario: __X_**	**Secundario: ___**	**Terciario: __**	**Otros: ¿Cuál?: _____**

Nombre Sistema de tratamiento	Coordenadas del sistema de tratamiento						
	LONGITUD (W) - X			**LATITUD (N) Y**			**Z:**
STARnD ACTIVIDADES DE ADECUACIÓN TÚNEL SANTA ELENA PORTAL ORIENTAL	-75	27	15,365	6	10	49,713	2195
STARnD ACTIVIDADES DE ADECUACIÓN TÚNEL SANTA ELENA PORTAL OCCIDENTAL	75	30	53,347	6	13	30,731	1982

Tipo de tratamiento	**Unidades**	**Descripción de la Unidad o Componente**
Tratamiento primario	Desarenador y sedimentador	Se implementarán una piscina desarenadora de la cual el agua parará a cuatro tanques sedimentadores en paralelo metálicos de placas inclinadas, con capacidad de tratar 15L/s. Sedimentador alta tasa Largo placas: 1.2 m Ancho total de la placa: 1.2 m Angulo inclinación de placas: 60° Longitud: 5 m Numero de placas: 84 Altura: 2.55 m Borde libre: 0.11 m Altura para almacenamiento de lodos: 0.8 m
Manejo de Lodos		Se establecería una zona de secado de lodos en la ZODME Seminario y posteriormente serán mezclados con el material sobrante de excavación para su disposición final, en esta zona.

Para el **vertimiento 16**, se informa que las aguas de infiltración en el túnel Seminario durante la operación de este no necesitan tratamiento, dado que “estas aguas corresponden a aguas subterráneas que se encuentran en el terreno circundante y se infiltran en la zona de operación del proyecto las cuales no serían afectadas por

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

ninguna actividad de operación del proyecto, sino que serán aguas de buena calidad conducidas directamente a la quebrada La Loma".

Se presentan diseños, planos, memorias de cálculo, coordenadas de localización, se describen actividades de mantenimiento de los diferentes sistemas de tratamiento propuesto, con los cual se cumple con lo requerido.

5.57 Para las fuentes hídricas efímeras Afluente Q. La Cangreja y Q. La Cangreja, se deberá garantizar la descarga de los vertimientos propuestos sobre dichas fuentes (VERT 1 y VERT 2) sean llevados a un punto de estas, donde presenten caudales permanentes que permitan la correcta asimilación y dilución de los vertimientos.

Respuesta al requerimiento:

El usuario indica que los vertimientos 1 y 2 previstos a ser descargados sobre las fuentes hídricas denominadas como afluente de la quebrada La Cangreja y en la quebrada La Cangre, fueron trasladados a la Q. La India en el punto denominado Vert 10, pues las fuentes inicialmente contempladas, no presentaban un caudal constante para la asimilación y dilución de los vertimientos.

Dicha información fue actualizada en el capítulo 7, donde se establece que, los vertimientos generados por el lavado de equipos, vehículos y materiales (planta de Concreto y trituración occidental), perforación y lavado de túneles (excavación túnel seminario), lavado de material (planta de trituración seminario) y lavado de equipos y vehículos taller seminario, que configuraban los vertimientos denominados vert 1 y vert 2 fueron trasladados hacia la fuente hídrica Q. La indica, en el mismo punto donde se realizaría el vertimiento de Lavado de equipos y vehículos (lava llantas seminario) – Vert 10, en el punto con coordenadas X: 4718047 y Y: 2246652.

De acuerdo con lo evidenciado en campo, esta fuente hídrica, presenta caudal permanente, tal y como se muestra continuación.



Fotografía 14. Verificación de fuente hídrica Q. La India en el punto de vertimientos planteado.
Fuente: Cornare, 2023.

Cabe mencionar que, según lo evaluado en la modelación de calidad del agua actualizada para este punto con los nuevos vertimientos, la fuente hídrica presenta rápida asimilación de las ARnD a descargarse, siempre y cuando se cumpla con los límites máximos permisibles establecidos en la resolución 0631 del 2015.

En virtud de lo anterior, se cumple con lo requerido.

5.58 Se deberá aclarar si los vertimientos 3 y 9 se descargarían sobre la Q. Santa Elena mediante sistemas de descarga ya implementados, tal y como se indicó en la visita de campo, y en dado caso, corregir lo

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

establecido en la solicitud del permiso de vertimientos y los documentos y evaluaciones asociados al mismo (EAV, PGRMV, modelación de calidad del agua).

Respuesta al requerimiento:

El usuario aclara que, los vertimientos identificados como Vert_3_ARI, Vert_4_ARD y Vert_9_LavadoVehículos, no serán descargados sobre la Q. Santa Elena, pues estos serían descargados sobre la Q. La Aguadita, los cuales se conducirían luego del tratamiento hacia el punto con coordenadas Este: 4721739 Norte: 2246749 mediante infraestructura existente. Dichas coordenadas fueron actualizadas a las presentadas inicialmente, ubicando el punto de vertimientos 200 metros aguas abajo sobre la Q. la Aguadita.

De acuerdo con lo evidenciado en campo, esta fuente hídrica, presenta caudal permanente, tal y como se muestra continuación.



Fotografía 15. Verificación de fuente hídrica Q. La Aguadita en el punto de vertimientos planteado.
Fuente: Cornare, 2023.

5.59 Se deberán considerar los permisos de vertimientos relacionados en el capítulo 7 como permisos nuevos, toda vez que, aunque el usuario relaciona que se realizará modificación de los permisos autorizados mediante artículo 4 de la resolución 112-0874 del 14 de marzo de 2014 para etapa de operación de la fase 1, de los solicitados únicamente se tiene relación con los vertimientos 4 y 6, los cuales solo son contemplados en etapa constructiva de la fase 2 (con vigencia únicamente en esta etapa).

Respuesta al requerimiento:

En respuesta a este requerimiento, se informa por parte del usuario que *"los permisos de vertimientos requeridos para las fases de construcción y operación del proyecto Conexión Vial Aburrá-Oriente, Etapa 2, se tramitarán de manera independiente a los permisos que actualmente se encuentran aprobados por Cornare para la Etapa 1, mediante la Resolución No. 112-0874 del 14 de marzo de 2014"*, lo cual se ajusta en el capítulo 7 del EIA y se anexan Formularios Único Nacional de Solicitud de Permiso de Vertimientos actualizados, con lo cual se cumple con lo requerido.

Evaluación ambiental del vertimiento

5.60 Se deberá complementar el informe de modelación con lo solicitado en los numerales 3, 6 y 9 de lo establecido en el artículo 2.2.3.3.5.3. del decreto 1076 del 2015. En cuanto al numeral 9, es necesario que, se presente sustento técnico de la localización de la descarga de vertimientos a generarse por el proyecto y considerar establecer mecanismos que permitan minimizar los impactos sobre la fuente hídrica (en temas de calidad del agua – minimización de longitud de mezcla y en temas de socavación).

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Respuesta al requerimiento:

Como respuesta a este requerimiento, se informa que se elaboró un informe independiente a las modelaciones de los vertimientos, desarrollando los numerales 3, 6 y 9 del Artículo 2.2.3.3.5.3. Del decreto 1076 del 2015, el cual será evaluado a continuación:

El informe contempla todos los numerales de lo establecido en el Artículo 2.2.3.3.5.3. Del decreto 1076 del 2015, así:

- Se relaciona la información de las actividades que generarían vertimientos en el proyecto y características de los vertimientos a generarse por el proyecto principalmente de instalaciones provisionales, almacenes, oficinas administrativas, plantas de triturados y de concreto para la construcción del proyecto, y para la operación se contempla la generación de aguas residuales provenientes de la infiltración del túnel seminario 2.

- Se relaciona una descripción de los sistemas de tratamiento a implementar para cada punto donde se generarían las ARD y ARI del proyecto, acorde con lo evaluado anteriormente.

- En cuanto a insumos y productos químicos a usarse en las diferentes zonas del proyecto donde se generarían ARD y ARI, se informa que es necesario el uso de detergentes y jabones para el uso doméstico e industrial, energía eléctrica y/o combustibles en equipos utilizados para la construcción y operación. Así mismo, se relaciona productos químicos para neutralización de pH y polímero como coagulante.

- En cuanto a residuos asociados a la gestión del vertimiento, se relaciona las actividades de mantenimiento a llevar a cabo para cada tipo de sistemas de tratamiento a implementar por el proyecto, donde se informa:

  Para las ARI, se implementaría mantenimientos mediante remoción periódica de lodos localizados en los STARI mediante maquinaria, evitando realizar reboses de sedimentos por fuera de los tanques de tratamiento, y su disposición se plantea realizar de manera temporal sobre fosos de rezaga para posteriormente ser transportado a la zona de depósito o ser llevado directamente a las zonas de depósito para ser mezclado con el material de excavación.

  Para las ARD, se plantea tres alternativas para disposición de residuos provenientes de los mantenimientos de los STARD a implementar, 1) realizando hueco en tierra alejado de fuentes hídricas al cual se agregaría cal para finalmente disponer los lodos, aplicar más cal y tapar con tierra, 2) utilizar los lodos como abono dejando reposar más de 30 días o mezclarlos con compostaje, 3) transportar los lodos y grasas obtenidos en los mantenimientos de los sistemas de tratamiento y disponer en una planta de tratamiento de aguas residuales.

- Finalmente, se presenta el cálculo de las longitudes de mezcla de los vertimientos, encontrando que distancias menores a 100 metros <u>para descargas a la orilla de las fuentes hídricas</u>, justiciando que las fuentes hídricas presentan una capacidad de dilución rápida de los vertimientos a generarse por el proyecto contemplando descargas de orilla.

En virtud de lo anterior, el usuario complementó la información solicitada en el requerimiento, relacionado a los numerales 3, 6 y 9 del Artículo 2.2.3.3.5.3. Del decreto 1076 del 2015 y justifica que, <u>para descargas de vertimiento de orilla,</u> con base en las ecuaciones empíricas, se presenta rápida dilución de los mismo dado que se presenta longitudes de mezcla inferiores a 80 metros, con lo cual se cumple con lo requerido.

<u>Modelación de calidad del agua</u>

5.61 Se deberá justificar los datos de entrada de la cabecera de las fuentes hídricas “Afluente Q. La Cangreja”, “Q La Cangreja” y “Q. Aguadita” (caudal y calidad), toda vez que sobre dichos puntos denominados “aguas

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

arriba" de los vertimientos planteados sobre estas, no se realizaron caracterizaciones de calidad del agua. En caso de no tener un sustento técnico, se deberán realizar la caracterización de calidad del agua sobre estos puntos (aguas arriba de los vertimientos planteados) e implementar nuevamente el modelo en los cinco escenarios planteados.

Respuesta al requerimiento:

El usuario informa que, se llevaron a cabo monitoreos de las fuentes hídricas denominadas, afluente quebrada La Cangreja, Quebrada La Cangreja y Quebrada La Aguadita, y dado que no se presenta caudal en las dos primeras fuentes hídricas, se descartaron los puntos de vertimientos denominados Vert 1 y Vert 2, los cuales se conducirían al punto denominado Vert 10 sobre la Q. La India, acorde con lo evaluado anteriormente.

Para el caso de Q. La Aguadita, se realizó el monitoreo del punto denominado aguas arriba sobre esta fuente hídrica, que fue evaluado en el capítulo de caracterización de calidad del agua del presente informe y los resultados encontrados, fueron implementados en el modelo de calidad del agua implementado para verificar la tendencia de los diferentes constituyentes en esta fuente hídrica con los vertimientos del proyecto planteados sobre esta.

Se anexa el Informes de Modelación de Calidad del Agua de la Q. La Aguadita y Q. La Indica (con los vertimientos planteados en el punto Vert 10) los cuales, será evaluado a continuación:

De manera general, se evidencia que el modelo seleccionado para las simulaciones de calidad del agua sobre estas fuentes hídricas es Qual2Kw el cual es ampliamente usado en el país y aceptado en la guía nacional de modelación del recurso hídrico para aguas superficiales continentales. Se describe los mecanismos y métodos que usa el modelo para realizar los balances de hídrico (caudal), termino y de concentraciones de compuestos.

Las variables fisicoquímicas seleccionadas para la evaluación de calidad del agua en estas fuentes hídricas son acordes con lo establecido en los TDR para la elaboración de la evaluación ambiental de vertimiento emitidos por Cornare.

Se relaciona para las diferentes fuentes hídricas, los resultados de aforos realizados en campo en los puntos aguas arriba y aguas debajo de los vertiditos planteados sobre estas y los resultados de las caracterizaciones, las cuales coinciden con los resultados presentados en el estudio de impacto ambiental (caracterización de calidad del agua) y que fueron complementados con la información adicional, se informa de los caudales de generarse en total sobre estas fuente hídrica (9.21 L/s para Vert 10 y 10.07 para los vertimientos Vert 3, Vert 4 y Vert 9), y el punto donde se realizara el vertimiento que concuerda con la información de la GDB, se relaciona los sistemas de tratamiento propuestos que concuerda con lo evaluado anteriormente, se presentan valores teóricos de las variables a analizar en la entrada y salida de los STRND (los valores de salida se asignan teniendo en cuenta lo establecido en el art 15 de la resolución 0631 del 2015), eficiencias de remoción de los sistemas de tratamiento propuesto según lo establecido en el RAS, se relaciona los límites máximos permisibles que les aplica según el tipo de proyecto.

Se presenta la esquematización de los sistemas a modelar, el cual comprende los puntos de monitoreo aguas arriba, los puntos de vertimiento, monitoreo aguas abajo y desembocadura sobre la Q. Santa Elena, se establece para cada punto la distancia acumulada y altitud. Dichas esquematizaciones son correctamente establecidas y representan de manera adecuada la realidad de los cuerpos de agua a modelar con los vertimientos del proyecto (localización correcta de los puntos de frontera, la ubicación de los puntos de monitoreo de calidad del agua, punto de descarga y punto de salida).

Se relaciona la estimación de constantes hidráulicas de las fuentes hídricas como ancho, pendiente del canal n de Manning para cada fuente hídrica en los puntos de interés.

Los informes de modelación comprenden una tabla en la cual se resumen los aspectos del modelo tenidos en cuenta para cada tramo simulado en las diferentes fuentes hídricas, donde se incluye un resumen de los datos de entrada a ingresar y consideraciones tenidas en cuenta para algunos datos de entrada que requiere el

icontec ISO 9001 SC 1544-1 · icontec ISO 14001 SA 159-1 · icontec Carbono Neutro Certificado CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

modelo, los cuales se asumen de manera correcta y es acorde con lo presentado en los modelos en medio magnético. Finalmente, se establecen 5 escenarios de modelación, acorde con lo solicitado en los términos de referencia, que comprenden:

Escenario 1: Estado actual de la fuente hídrica (línea base).
Escenario 2: Qmed de la fuente hídrica (aforados) y vertimientos con cumpliendo la 0631 del 2015
Escenario 3: Qmed de la fuente hídrica (aforados) y vertimientos en condiciones críticas
Escenario 4: Qmin de la fuente hídrica (regionalización – teórico) y vertimientos con cumpliendo la 0631 del 2015.
Escenario 5: Qmin de la fuente hídrica (regionalización – teórico) y vertimientos en condiciones críticas

Se relaciona el ingreso de los datos de entrada al modelo, tanto de calidad, cantidad, hidráulica, meteorológicos. Se informa que las calibraciones fueron realizadas mediante función objetivo, que permitió determinar constantes cinéticas que se adaptaban mejor a las condiciones de las fuentes hídrica y se relaciona los resultados de los valores obtenidos. Se evidencia de los modelos en medio magnético presentados para el escenario 1 que, presentan de manera general, un buen ajuste de la simulación con los valores observados en campo.

A continuación, se relaciona los principales resultados obtenidos de la modelación para La Q. La India y Q. La Aguadita.

Modelación Q. La Aguadita

La Q. la Aguadita recibirá los vertimientos denominados Vert_3_ARI, Vert_4_ARD y Vert_9_Lavado vehículos, con caudales en la etapa de construcción de 10, 0.04 y 0.03 L/s, para un total de 10.07 L/s, que luego de su tratamiento, serían unificados y conducidos hacia el punto con coordenadas X: 4721823.269 y Y: 2246563.533.

De los resultados obtenidos de la simulación de calidad del agua para esta fuente hídrica, considerando la descarga de ARD y ARnD unificada, se tiene que, no se generaría una variación considerable en la calidad del agua de las fuente receptoras bajo condiciones de cumplimiento a la normativa ambiental vigente en materia de vertimientos la Resolución No. 631 de 2015, por lo que los sistemas de tratamiento a implementar para estos vertimientos, deberán ser eficientes en todo momento y cumplir con lo establecido en los límites máximos permisibles de las descargas de aguas residuales domésticas y no domésticas fuentes hídricas.

Modelación Q. La India:

De acuerdo con los resultados presentados en la modelación se evidencia que, los parámetros como pH, oxígeno disuelto, presenta un comportamiento similar en todos los escenarios, presentando una disminución a la entrada de los vertimientos, no obstante, la corriente en el tramo modelado sería capaz de asimilar dichos cambios (tendencia al escenario de línea base o calibración). En cuanto a SST, compuestos de nitrógeno y fosforo, luego de la descarga, se evidencia un incremento de este parámetro en todos los escenarios, los cuales serían atenuados por la fuente hídrica aguas abajo del vertimiento, tendiendo a las concentraciones de la línea base. Cabe mencionar que, el escenario más favorable (menores cambios) son en los cuales se presenta cumplimiento de los límites máximos permisibles.

En cuanto a conductividad, se evidencia una disminución de la concentración de este parámetro, aguas debajo del vertimiento, siendo mayor la reducción para los escenarios con tratamiento, sin embargo, se presenta concentraciones similares al determinado en el puto de cabecera.

En cuanto a la DBO5, para todos los escenarios, luego de la descarga de los vertimientos, se evidencia un incremento de la concentración en la fuente hídrica de este constituyente, la cual se mantiene constante hasta la descarga de la fuente hídrica. Se evidencia que el aumento en la concentración es menor en el escenario de caudal medio de la fuente hídrica con cumplimiento de los límites máximos permisibles (25 mg/L).

De manera general:

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

En virtud de lo anterior, se evidencia que, las fuentes hídricas Q. La India y Q. La Aguadita, presentan mayor asimilación de los vertimientos que se descargarían sobre esta en el escenario donde se cumple con los límites máximos permisibles. Por lo que, es factible realizar las descargas de los vertimientos asociados al proyecto denominado "Segunda Calzada Conexión Vial Aburrá Oriente", sobre estas fuentes hídricas, siempre y cuando se cumpla en todo momento con lo establecido en la resolución 0631 del 2015.

Cabe mencionar que, se informa que el proyecto *"prevé la alternativa de conexión al alcantarillado de Empresas Públicas de Medellín en este tramo, como una medida de precaución indicada en el Plan de Gestión de Riesgos por Vertimiento. El trámite ante EPM"* el cual se encontraría en trámite.

Con lo antes mencionado, se cumple con lo requerido.

5.62 De acuerdo con lo solicitado anteriormente, se deberá demostrar mediante el modelo de calidad del agua que, las fuentes hídricas "Afluente Q. La Cangreja" y "Q La Cangreja", en los nuevos puntos donde se planteará la descarga de los vertimientos 1 y 2, son capaces de asimilar los vertimientos antes mencionados.

Respuesta al requerimiento:

Acorde con lo evaluado anteriormente, como respuesta a este requerimiento, el usuario indica que los vertimientos denominados Vert 1) y Vert 2 a realizarse sobre el afluente de la quebrada La Cangreja y en la quebrada La Cangreja, se trasladaron a la quebrada La India en el punto denominado Vert 10, considerando que las fuentes inicialmente contempladas no presentaban un caudal suficiente para la asimilación y dilución de los vertimientos.

Cabe mencionar que, sobre la nueve fuente hídrica Q. La India, se realiza una actualización de la modelación de calidad del agua, del cual se tiene que la fuente hídrica presenta rápida asimilación de las ARnD a descargarse, siempre y cuando se cumpla con los límites máximos permisibles establecidos en la resolución 0631 del 2015.

Con lo antes mencionado, se da cumplimiento de lo requerido.

5.63 Presentar justificación técnica y con evidencias, de los vertimientos difusos considerados en la modelación sobre la Q. La Aguadita.

Respuesta al requerimiento:

Se informa que, se actualizó la caracterización de la quebrada la Aguadita para el punto aguas arriba, por lo cual se elimina las fuentes difusas que se habían incluido en la modelación, una vez verificado los archivos Excel del modelo da calidad del agua para esta fuente hídrica en los diferentes escenarios, se evidencia que no se tuvo en cuenta vertimientos difusos en la Q. La Aguadita. Con lo antes mencionado, se cumple con lo requerido, pues se actualiza la modelación sin fuentes difusas.

5.64 Realizar modelación de calidad del agua para la fuente hídrica Q. La Loma en la cual se plantea descarga del vertimiento denominado "VERT_16".

Respuesta al requerimiento:

En los anexos de este capítulo, se presenta la modelación de calidad del agua de la Q. La Loma para evaluar el impacto del vertimiento 16.

El vertimiento 16, corresponde a la descarga sobre la Q. La Loma de las aguas de infiltración del túnel Seminario en etapa de operación del proyecto (4.69 L/s determinados con base en las aguas de infiltración del túnel seminario), a las cuales no se generaría algún tipo de tratamiento, dado que son aguas subterráneas que se

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

encuentran en el terreno circundante del túnel y se infiltran en la zona de operación del proyecto, las cuales serían conducidas directamente a la Q. La Loma sin entrar en contacto con ninguna actividad del proyecto.

Al igual que para las modelaciones de las otras fuentes hídricas, se selecciona el modelo QUAL2Kw, se relaciona las condiciones de calidad el agua verificadas en los monitoreos (solamente para el punto aguas abajo, dado que el punto aguas arriba no presentaba caudal) los cuales coinciden con los resultados presentados en la caracterización de calidad del agua, y de caudal (caudal medio de 2.06 l/s), se relaciona el caracterización de las aguas de infiltración propuesta con base al origen de estas (proyecto).

Para el punto agua arriba, se toma los valores de calidad del monitoreo en el punto aguas abajo, debido a la cercanía de estos puntos y que la mayoría de los parámetros se encuentran por debajo del límite de cuantificación.

Se presenta una correcta esquematización del sistema a modelar que representa fielmente la fuente hídrica a modelar con las descargas proyectadas sobre esta, y se relaciona las condiciones hidráulicas tenidas en el modelo, obtenidas de manera teórica para este tipo de corrientes y se realiza una calibración del modelo, del cual se evidencia un buen ajuste del escenario de line base con las condiciones de calidad del monitoreo realizado.

Dado que estas aguas no requerirían ningún tipo de tratamiento, se plantean tres escenarios, E1; Línea base, E2; Caudal medio de la Q. La Loma después de recibir la descarga de las aguas de infiltración del proyecto Túnel Seminario 2 y E3; caudal mínimo de la Q. LA loma con descarga de aguas de infiltración.

De los resultados obtenidos, se tiene que, los parámetros temperatura, pH, conductividad, OD, DBO5, y compuestos de nitrógeno, no presentan cambios significativos de las concentraciones en el tramo modelado con la descarga de las aguas de infiltración, presentado un comportamiento estable, dado que las aguas de infiltración tienen concentraciones fisicoquímicas similares a las de la quebrada La Loma.

En cuanto a SST, se evidencia un aumento bajo de 4.26 mg L/s en la concentración de este parámetro luego de los vertimientos, no obstante, precentaría un comportamiento similar a la línea base, disminuyendo hasta una concentración de 0.9 mg/L, debido a la dinámica de la corriente y aumento de caudal por la descarga.

En virtud de lo anterior, se evidencia que las aguas de infiltración del túnel no presentarían un cambio en las condiciones de calidad del agua de la fuente hídrica, y podrían generar un efecto positivo con la entrada de un caudal mayor con condiciones de calidad del agua iguales o mejora que las de la fuente hídrica.

En virtud de lo anterior, se cumple con el requerimiento.

Plan de gestión de riesgo para el manejo del vertimiento

5.65 Presentar nuevamente el documento denominado como “PGRMV_CTAO_VF.dcox”, que se presenta en los anexos “A7.3. Vertimientos”, ya que presenta un error de lectura del mismo y no fue posible su evaluación. Se deberá actualizar en dicho documento, los ajustes a realizar producto de los anteriores requerimientos.

Respuesta al requerimiento:

Se presenta documento de Plan de gestión de riesgo y manejo de los vertimientos asociados al proyecto denominado “Segunda Calzada Conexión Vial Aburrá Oriente”, el cual tiene por objetivo planteamiento de medidas orientadas a evitar, reducir, mitigar y manejar los riesgos asociados a la descarga de vertimientos en situaciones que limiten o impidan el tratamiento de estos.

El documento relaciona para caracterización del área de influencia del PGRMV los capítulos del EIA del proceso de modificación de licencia ambiental referente a la caracterización, abiótica, biótica y socioeconómica y define una delimitación esta área de influencia como el área de ubicación del sistema de gestión de vertimientos

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

vertimiento, el cual comprende las unidades sanitarias, redes de distribución, localización de sistemas de tratamiento de ARD y ARnD, los puntos de descarga del vertimiento; y finalmente la quebrada receptora del vertimiento incluyendo además las estructuras de descarga y longitudes de mezcla, acorde con lo establecido en los términos de referencia.

Se presenta la identificación, caracterización del riesgo y la priorización de los riesgos que puede generar el Sistema de Gestión del Vertimiento al medio, así como los riesgos originados en el medio que pueden afectar la operación y el funcionamiento del sistema, y las acciones de reducción del riesgo y manejo del desastre para los riesgos identificados y priorizados, con el fin de evitar potenciales afectaciones a la salud de la comunidad, controlar las posibles afectaciones en la calidad del medio receptor y permitir el regreso de las actividades asociadas a la gestión de los vertimientos luego de presentarse alguna emergencia.

Se presenta el desarrollo proceso de manejo de desastres, contiene la preparación de la respuesta donde se establece la estructura organizacional del plan, se definen las funciones de los participantes, se conforma la brigada de respuesta y se establece un cronograma de capacitaciones y entrenamiento. Comprende además un plan operativo, donde se establece las acciones de activación y notificación a los participantes del plan y el procedimiento de respuesta ante un evento contingente, donde además se definen los niveles de emergencia (1 a 3) indicando en cado uno los criterios o eventos contingentes a los que representan.

Se establece un plan de acción el cual describe los procedimientos para la evaluación de daños donde se establecería la necesidad de sistemas de gestión de vertimientos temporales, las acciones de reducción del caudal de asimilación de las fuentes hídricas en la cual se comprende la conexión de los vertimientos a generarse por el proyecto a los sistemas de alcantarillado de la zona, previa autorización de Empresas Públicas de Medellín -EPM- S.A. E.S.P., y con notificación a CORNARE en los informes de cumplimiento ambiental, y finalmente, se define las acciones necesarias para realizar la notificación a la autoridad ambiental en caso de activación del plan,

Dentro del plan informativo establecido en el PGRMV, se informa que el proyecto contará con los elementos y medios necesarios para responder de manera rápida y efectiva a una emergencia, como kit antiderrames en caso de que se generen fugas y filtraciones de las aguas residuales domésticas y no domésticas, y se relaciona la información de empresas externas o entidades públicas que podrían apoyar durante una emergencia relacionada con el Sistema de Gestión del Vertimiento.

Así mismo se estable correctamente el procedimiento para la recuperación del desastre, partiendo de la evaluación de daños (definición de magnitud a partir del grado de contaminación de factores como suelo y recursos hidrobiológicos), descripción del evento, definición de causas, acciones de control adelantadas, resultados de monitoreo al medio afectado, monitoreo en corto plazo para evaluar la afectación y la implementación de las medidas necesarias para recuperar la zona, y se definen los escenarios para la ejecución de la respuesta a la contingencia.

Finalmente, se establece el seguimiento y evaluación del plan que comprende evaluaciones anuales de la infraestructura y equipos de tratamiento y du información relacionada; Divulgación del plan una vez se apruebe la modificación de la licencia ambiental con personal del proyecto y contratistas; una vigencia del plan igual al permiso de vertimientos o licencia ambiental, y su actualización se realizaría cuando se identifiquen cambios en las condiciones del área de influencia en relación con las amenazas, los elementos expuestos, el Sistema de Gestión del Vertimiento, o cuando se presenten cambios significativos en la estructura organizacional, los procesos de notificación internos y externos, los niveles de emergencia y/o los procedimientos de respuesta

En virtud de lo anterior, se presentó el Plan de Gestión de Riesgo y Manejo de Vertimientos que fue desarrollado conforme lo establecen los Términos de Referencia para la Elaboración del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos adoptados mediante resolución 1514 del 2012, con lo cual se da cumplimiento de lo requerido.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

PK predio para cada vertimiento y área del predio

5.66 Presentar las cedulas catastrales o PK de los predios donde se localizan los vertimientos o sistemas de tratamiento asociados, y los documentos que acrediten la titularidad de todos los predios (certificado de libertad y tradición). En caso de que los predios no son propiedad del solicitante de la Modificación de Licencia se deberá presentar autorización del titular o titulares de los mismos, relacionada con las obras a ejecutar por los permisos de vertimientos.

Respuesta al requerimiento:

Como respuesta a este requerimiento, el usuario presenta una tabla en la cual relaciona las cedulas catastrales de los predios donde se localizan los vertimientos del proyecto, información que coincide con los certificados de tradición anexos a la presente respuesta.

Tabla 16. FMI y cedulas catastrales de predios de sitios de vertimiento

Punto vertimiento	Fuente receptora	Predio y matrícula inmobiliaria	Cédula catastral	Propietario
Vert_3_ARI	Q. La Aguadita	CA-21 Matrícula Inmobiliaria N°01N-373956	050010009900500000107	Departamento de Antioquia
Vert_4_ARD	Q. La Aguadita			
Vert_9_Lavado vehículos	Q. La Aguadita			
Vert_5 _ARI	Q. Salazar-Sajonia	CA-22 Matrícula Inmobiliaria N° 020-0153	61520010000025000386	Departamento de Antioquia
Vert_6_ARD	Q. Salazar-Sajonia			Departamento de Antioquia
Vert_8_ARD	Q. Salazar-Sajonia	CA-29 Matrícula Inmobiliaria N° 020-14470	61520010010025000366	Departamento de Antioquia
Vert_7_ARD	Q. Salazar-Sajonia	CA-26 Matrícula Inmobiliaria 020-29303	61520010000025000382	Departamento de Antioquia
Vert_10_ARI	Q. La India	CA-14 Matrícula Inmobiliaria N° 001-1180185	050010009900400000881	Departamento de Antioquia
Vert_16_ARI	Q. La Loma	CA-2 Matrícula Inmobiliaria N° 001-1165553	05001010309160001002 8	Departamento de Antioquia

Fuente: Atención a requerimientos EIA MLA Túnel de Oriente, Rad CE-15649-2023.

Con lo antes presentado, se cumple con lo requerido.

OCUPACIÓN DE CAUCES, LECHOS Y PLAYAS FLUVIALES:

5.67 Presentar el Formulario Único Nacional de Solicitud de Ocupación de Cauce para cada una de las obras debidamente diligenciado con la información relacionada con el ancho del cauce, la pendiente del lecho, la información de la obra a ejecutar y demás campos que se deban completar.

Respuesta al requerimiento:

Se presentaron los 37 formularios debidamente diligenciados con toda la información asociada a los permisos de ocupación de cauce que se requieren para la construcción de las obras de cruce viales como alcantarillas, box culverts y puentes. Por lo tanto, se cumplió con lo solicitado.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

5.68 Presentar las modelaciones hidráulicas con los caudales para el periodo de retorno de 100 años obtenidos en la caracterización del componente hidrológico.

Respuesta del usuario:

Se presentaron las modelaciones hidráulicas en el software HEC-RAS para todos los puentes proyectados, tanto en el sector occidental como oriental del proyecto, las cuales consideraron los caudales obtenidos para los 100 años de periodo de retorno. Por lo descrito anteriormente, se establece el cumplimiento de lo requerido.

PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS:

5.69 El usuario deberá tramitar el permiso de emisiones atmosféricas para las plantas de trituración, plantas de concreto y termoeléctricas, adjuntando todos los anexos solicitados por los términos de referencia para este permiso y diligenciando el formato único nacional para solicitud de permiso de emisiones atmosféricas.

Respuesta al requerimiento:

El usuario indica que con base en el Artículo 1 de la Resolución 619 de 1997 emitida por Cornare, donde se listan las Industrias, obras, actividades o servicios que requieren permiso de emisión atmosférica, se validó que no se requiere el permiso de emisiones dentro de la solicitud plantas eléctricas de emergencia, sin embargo, a modo de control se realizarán las mediciones de emisiones bajo la Resolución 909 de 2008 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. El usuario plantea la medida de manejo: “Control a la operación de las plantas eléctricas de emergencia: se realizará registro continuo de los tiempos de operación de las plantas eléctricas de emergencia, y mensualmente se calculará el porcentaje de operación de las plantas eléctricas de emergencia como una relación entre el tiempo de operación total de las plantas eléctricas de emergencia de los 6 meses anteriores y el tiempo de operación total del túnel de los 6 meses anteriores, en el caso que alguna de las plantas, de manera individual, cuente con un porcentaje de operación igual o superior al 3 % del tiempo de operación del proyecto, se procederá con mediciones directa aplicando la Resolución 909 de 2008 y el Protocolo para el control y vigilancia de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas”. Adicionalmente se proponen las medidas de seguimiento y verificación mensual del porcentaje de operación de las plantas eléctricas de emergencia en las fases constructiva y operativa, frente a los registros de los 6 meses previos dentro de los planes de manejo y monitoreo relacionadas con la calidad del aire y ruido.

En consideración de lo entregado se da por cumplido el requerimiento.

5.70 Adicionalmente se deberá corregir la tabla en la cual se identifican las fuentes que requieren permisos dentro del capítulo del estudio de impacto ambiental, ya que las plantas de energía mencionadas en ese capítulo no corresponden con las plantas descritas en la descripción del proyecto y demás capítulos relacionados del estudio de impacto ambiental.

Respuesta al requerimiento:

El usuario indica que considerando el Requerimiento 5.69 y de manera complementaria, se corrige y aclara que los equipos relacionados en el estudio corresponden a plantas eléctricas de emergencia, equipos que no requieren permiso de emisiones atmosféricas. El usuario plantea que validará de acuerdo con la operación efectiva de estas plantas eléctricas las acciones de monitoreo necesarias como se especifica en la modificación de los planes de manejo.

Al revisar el contenido del capítulo se observa la corrección a la información solicitada, de manera que solo se están referenciando las fuentes que corresponden a lo descrito en los demás capítulos del estudio de impacto ambiental, con lo cual se cumple con el requerimiento.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

EVALUACIÓN AMBIENTAL DE IMPACTOS

Identificación y Evaluación de Impactos para el Escenario Sin Proyecto

Medio Abiótico

5.71 Corregir la calificación de la actividad disposición de residuos sólidos dentro del impacto cambio en la dinámica hídrica superficial de moderado a irrelevante, ya que su calificación es de -18.

Respuesta al requerimiento:

El usuario procede con la revisión de la calificación de la actividad disposición de residuos sólidos dentro del impacto cambio en la dinámica hídrica superficial, concluyendo que su calificación es de -32 para una importancia ambiental moderada. Lo anterior se modifica de manera apropiada en el Capítulo 8, dando cumplimiento a lo solicitado.

5.72 Se deberá hacer un análisis más detallado de la tendencia de los impactos identificados para este escenario, teniendo en cuenta información fidedigna sobre el futuro del desarrollo urbanístico, el avance de los proyectos mineros identificados y el estado de los proyectos de transmisión de energía eléctrica, al igual que de los proyectos viales en etapa operativa.

Respuesta al requerimiento:

Presenta el usuario en el Capítulo 8 el numeral *"8.2.3 Consideraciones para el análisis de la tendencia del escenario sin proyecto"* en el cual, el usuario aduce que, el análisis realizado *"considera la perspectiva del desarrollo local, la dinámica económica, los planes institucionales, la preservación y manejo de los recursos naturales*". Las tendencias consideradas fueron crecientes o en aumento, minimización o decrecimiento y estable o a la estabilización.

- Desarrollo urbanístico: el análisis detallado realizado por el usuario dio como resultado que la tendencia del impacto por esta actividad es al aumento o a crecer de manera constante.
- Proyectos mineros: para el sector de Medellín el área de influencia se traslapa con dos (2) títulos mineros vigentes, ambas autorizaciones temporales otorgadas a la Concesión Túnel Aburrá Oriente S.A., para el caso del área de influencia en el sector de Rionegro se identificaron dos (2) títulos otorgados a la empresa Obras Civiles y Minería de Colombia S.A. MINCIVIL y a Helí Campuzano Echeverri, según los análisis realizados, la tendencia de esta actividad es a la estabilización.
- Proyectos de transmisión eléctrica: se identificó la presencia del proyecto "Corredores Urbanos Líneas Bello – Guayabal – Ancón Sur a 230kV", el cual, cuenta con licencia ambiental otorgada por la Resolución 0781 de 2016 de la ANLA, el cual, se encuentra en etapa operativa, por tanto, según el análisis del usuario la tendencia del impacto es estable.
- Proyectos viales en etapa operativa: manifiesta el usuario que se identificó la presencia del proyecto "Construcción Doble Calzada Oriente -DCO- UF1" y la "Etapa 1 del proyecto Conexión Vial Aburrá – Oriente".

Con el análisis realizado por el usuario para cada uno de los tipos de proyectos que se presentan en el área de influencia se considera que se da cumplimiento al requerimiento.

5.73 Identificar, analizar y presentar los resultados de un análisis de procesos naturales que se puedan identificar en el área de influencia y que, estén ocasionando impactos sobre los diferentes componentes o que puedan ocasionarlos en el futuro.

Respuesta al requerimiento:

En respuesta a lo solicitado el interesado indica que con base en las condiciones e incidencia de procesos erosivos y/o de remoción en masa identificados al interior del área de influencia, se incluyó en el **Capítulo 8.**

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Evaluación Ambiental, el análisis de las condiciones actuales del área de influencia del proyecto con relación al componente geomorfológico, siendo estas condiciones determinantes para el análisis de la tendencia de los componentes del medio abiótico. Igualmente, se incluyó el análisis de los eventos de incendio forestal de acuerdo con lo plasmado en el Plan de Gestión del Riesgo.

Una vez verificado el *"Capítulo 8. Evaluación ambiental"* el numeral *"8.2.3.5 Condiciones y amenazas naturales",* se establece el siguiente análisis.

El documento menciona que actualmente no se presentan procesos morfodinámicos que alteren de manera significativa la zona inmediata al proyecto vial, ni que suponga un impedimento para la ejecución de actividades y aprovechamiento de predios, sin embargo, se presentan procesos de carácter puntual, los cuales son generados por factores naturales correspondientes a movimientos en masa activos e inactivos, procesos erosivos como carcavamientos y erosión superficial concentrada o procesos de erosión de orillas.

De igual manera se menciona los afloramientos de nivel freático específicamente hacia el costado suroriental de la ZODME Seminario, el cual es recogido por una cuneta perimetral. Se presenta una situación similar en la zona aledaña al peaje Seminario sobre la vía en operación dado que se presenta una zona de infiltración en la cuenca de la quebrada El Carbonero, cuyo drenaje también es conducido por cunetas.

Se menciona, además, las obras de descole asociadas a los pasos de la vía en operación que presentan leves manifestaciones de erosión vertical.

De acuerdo con lo anteriormente descrito, con respecto a las condiciones de procesos erosivos y de remoción en masa, el interesado menciona que existe una leve tendencia al aumento de los mismos, considerando que para aquellos procesos que se encuentran activos bajo condiciones no controladas podrían potencializarse por efectos antrópicos o naturales generando una afectación al entorno.

Con respecto a los incendios forestales, manifiesta el usuario que para el área de influencia predominan las amenazas alta y media de incendios forestales, lo anterior, por la presencia de coberturas vegetales con una "alta capacidad combustible". Lo anterior da como resultado la identificación de un "riesgo inaceptable" de un 86.50%. El área restante tendría un riesgo "tolerable" por la presencia de elementos físicos que actuarían como cortafuegos. Cita el usuario un evento de incendio forestal acaecido el 05 de agosto de 2023 cerca de la vía que conecta al túnel de oriente, siendo este el tercer evento en ese sector, la afectación causada alcanzó las 30 hectáreas.

Finalmente, el análisis de la tendencia de la ocurrencia de este tipo de eventos arroja que tiene una probabilidad de aumentar.

De acuerdo a lo anterior, se establece que existe un análisis coherente de las condiciones del medio ambiente con respecto al análisis de los procesos y/o amenazas que se manifiestan actualmente en el territorio, por consiguiente, se da cumplimiento de lo solicitado en el presente ítem.

Identificación y Evaluación de Impactos para el Escenario Con Proyecto

Medio Abiótico

5.74 Considerar el escenario más crítico para determinar la importancia final de los impactos asociados a los componentes geomorfología, geotecnia e hidrogeología. Acorde a lo descrito en las observaciones y conclusiones del documento.

Respuesta al requerimiento:

De acuerdo con lo solicitado, el interesado manifiesta que realizó el ajuste del análisis de impactos para los componentes geomorfología, geotécnica e hidrogeología, de la siguiente manera:

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

- Para le impacto asociado a la alteración de las geoformas se obtuvo una significancia ambiental moderada. Sin embargo, una vez revisada la matriz *Copia de Matriz de impactos con proyecto 05.09.2023,* se evidencia que se considera este impacto con una importancia severa para actividades correspondientes a adecuación y funcionamiento de zonas de depósito; lo cual se encuentra acorde a lo solicitado.
- El impacto asociado a la alteración de las condiciones geotécnicas, se complementó el análisis incluyendo dos actividades referentes a procesos de inestabilidad generados por procesos constructivos inadecuados y la adecuación de vías de acceso. Una vez revisada la matriz *Copia de Matriz de impactos con proyecto 05.09.2023,* se evidencia que se considera la actividad relacionada con la construcción y adecuación de vías industriales y se presenta una importancia ambiental moderada, sin embargo, la actividad asociada a procesos constructivos inadecuados no se presenta en la matriz referenciada.
- Para el impacto al componente hidrogeológico, se presentan en una importancia ambiental de categoría moderada. En este sentido, una vez revisada la matriz *Copia de Matriz de impactos con proyecto 05.09.2023,* se evidencia que se considera este impacto con una significancia ambiental moderada, tal como fue solicitado y se asocia a actividades correspondientes a adecuación y funcionamiento de zonas de depósito, captación de recursos hídrico superficial y subterráneo, excavación de Túnel Seminario 2 y vertimiento de aguas residuales industriales.

De acuerdo con lo anterior, es factible establecer cumplimiento satisfactorio de lo solicitado.

Medio Biótico

Componente flora

5.75 Justificar técnicamente de forma adecuada (con los datos de la caracterización del área de influencia del componente flora y los datos de especies a aprovechar en el área de intervención) la inclusión del impacto cambio de la composición de las especies de flora o, de lo contrario, retirarlo de su evaluación y realizar el análisis de la información para determinar el o los impactos que se ocasionan a las comunidades de flora, desde sus diferentes atributos (composición de especies, estructura, función, abundancia, diversidad), en el área de influencia del proyecto.

Respuesta al requerimiento:

Manifiesta el usuario que, en atención al requerimiento se ajustó la descripción del impacto en la ficha respectiva del Capítulo 8, al verificar esta información se evidencia que, efectivamente en el apartado de descripción del impacto se realizaron modificaciones, el usuario aduce que, el impacto denominado cambio de la composición de las especies de flora se refiere a que habrá alteración de las comunidades de flora *"especialmente para la variable de la abundancia*", sin embargo, la afectación de dicha variable "*implica que habrá variaciones en otras*", principalmente la dominancia.

Seguidamente se menciona en la ficha que, para la ejecución del proyecto se requiere la intervención de 4.959 individuos forestales de 81 especies vegetales, cifra que difiere considerablemente de la presentada en el capítulo de demanda de recursos naturales, en el cual, se solicita la intervención de 2.834 individuos

Conclusión Cornare

El argumento que el usuario da para la inclusión de este impacto, contrario a soportar su incorporación a la evaluación ambiental, refuerza el argumento de que el mismo no debió incluirse, pues, el usuario acepta que la variable que se afectará de las comunidades de flora no es la composición de especies sino la abundancia de éstas, por tanto, la denominación del impacto debió ser "*cambio en la abundancia de las especies de flora*".

Adicionalmente, se evidencia en la ficha que la cantidad de individuos que se afectarían con el proyecto difiere considerablemente de la solicitud de aprovechamiento forestal, el cual, fue presentado para 2834 individuos, y en la ficha se habla de 4959 individuos, siendo lo anterior un error de forma que puede posteriormente ser

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

corregido, aunque, si este dato fue el analizado para la evaluación del impacto puede ocasionarse una sobrevaloración en alguna de las variables, pues, referencia la afectación de una cantidad de recurso que no es la solicitada.

Con base en lo anterior, se considera que el usuario no da una respuesta efectiva al requerimiento, pues, su argumento no soporta la inclusión de un impacto que es evidente que el proyecto no ocasionará, ya que, como se mencionó en la evaluación de la información inicial del trámite de modificación de licencia ambiental, si este impacto se presentara implicaría la extinción local de especies en el área de influencia del proyecto, situación que, según la caracterización presentada no se presentaría, por lo anterior, debió ajustarse la denominación del impacto, adicionalmente, la información que presenta la ficha como resumen de la descripción del impacto debido a las cifras erradas pudo ocasionar errores en la calificación de las diferentes variables de la metodología de evaluación.

5.76 Evaluar de forma independiente (específica) el impacto que se ocasiona a las especies vedadas de hábito arbóreo, para lo cual, deberá incorporar los resultados obtenidos en la caracterización de las poblaciones presentes en el área de intervención, como fue requerido en el capítulo respectivo (demanda de recursos naturales).

La respuesta al presente requerimiento se realiza de manera conjunta para los requerimientos 5.76 al 5.78, teniendo en cuenta lo acogido dentro del ACTA DE REUNIÓN DE SOLICITUD DE INFORMACION ADICIONAL.

5.77 Evaluar de forma independiente (específica) el impacto que se ocasiona a las especies vedadas de helechos arbóreos, para lo cual, deberá incorporar los resultados obtenidos en la caracterización de las poblaciones presentes en el área de intervención, como fue requerido en el capítulo respectivo (demanda de recursos naturales).

La respuesta al presente requerimiento se realiza de manera conjunta para los requerimientos 5.76 al 5.78, teniendo en cuenta lo acogido dentro del ACTA DE REUNIÓN DE SOLICITUD DE INFORMACION ADICIONAL.

5.78 Evaluar de forma independiente (específica) el impacto que se ocasiona a las especies vasculares y no vasculares vedadas de hábito rupícola, terrestre, epifítico, para lo cual, deberá incorporar los resultados obtenidos en la caracterización de las poblaciones presentes en el área de intervención, como fue requerido en el capítulo respectivo (demanda de recursos naturales).

La respuesta al presente requerimiento se realiza de manera conjunta para los requerimientos 5.76 al 5.78, teniendo en cuenta lo acogido dentro del ACTA DE REUNIÓN DE SOLICITUD DE INFORMACION ADICIONAL.

Respuesta al requerimiento:

Manifiesta el usuario que realiza la unificación de los requerimientos 5.76 a 5.78 acorde a lo aclarado en el acta AC-02750-2023 del 27 de julio de 2023, por lo que, da respuesta unificada a los mismos, en este sentido, al verificar la ficha respectiva en el capítulo 8 del EIA se encuentra que, el usuario argumenta que el impacto "*Intervención de especies de flora amenazadas y/o en veda*" se analiza tanto para las especies de flora arbórea, helechos arbóreos y plantas y líquenes epífitos y no epífitos en veda, vasculares y no vasculares.

Se presenta en la ficha un resumen de los resultados de la caracterización de las especies, aunque se evidencia que las cifras relacionadas de especies vedadas en la Tabla 8-18 difieren de las presentadas en el capítulo de demanda de recursos naturales en la Tabla 7-83, ya que, en la primera de ellas se reportan en total 88 individuos de las 4 especies vedadas y en la segunda tabla se dice que son 112. Situación similar se presenta con los datos referenciados para las especies epífitas vasculares, para las que, en la ficha se dice que se registraron 153 individuos, cuando en el capítulo de demanda se resume que se registraron en total 182 individuos en el área de intervención. Los anteriores se consideran errores de edición, ya que, en las bases de datos de aprovechamiento forestal la cifra presentada es la última referenciada (112 y 182) en ambos casos, aunque, si este dato fue el analizado para la evaluación del impacto puede ocasionarse una sobrevaloración en alguna de las variables, pues, referencia la afectación de una cantidad de recurso que no es la solicitada.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Como resultado del análisis hecho se llega a la conclusión de que, para todas estas especies (vedadas de hábito arbóreo, helechos arbóreos y vasculares y no vasculares de hábito rupícola, terrestre, epifítico) el impacto es crítico (-58) en la etapa constructiva.

Conclusión Cornare

El usuario realiza un análisis en la ficha a la luz de unos resultados que no corresponden a los de la caracterización del área de intervención, lo cual, puede afectar el resultado final del ejercicio. No obstante, se obtuvo que, los impactos sobre estas especies son críticos, el cual, es el peor escenario que puede arrojar la metodología empleada, por tanto, pese al error evidenciado en la ficha, se considera que el usuario debe asumir las consecuencias del mismo, formulando las medidas de manejo ajustadas a la magnitud dada al impacto. Con base en lo anterior, se considera que el usuario da respuesta efectiva a los requerimientos.

Componente fauna y ecosistemas acuáticos

5.79 Identificar los impactos específicos para la fauna terrestre y realizar nuevamente la evaluación de impactos para este componente, haciendo una adecuada identificación de las interacciones y valoración final de los impactos de acuerdo con las observaciones y conclusiones del presente informe.

Respuesta al requerimiento:

Se desagrego el impacto identificado previamente en:

1. Cambios en la riqueza, abundancia y distribución de las especies de fauna silvestre
2. Ahuyentamiento, desplazamiento y/o atropellamiento de fauna terrestre
3. Modificación del hábitat de fauna silvestre

A partir de esto se hizo el análisis de interacciones en el cual se presentan 18 interacciones negativas y 1 positiva para los dos primeros impactos y 19 interacciones negativas y 1 positiva para el tercero. Con respecto a la calificación de los impactos, se obtuvo calificación severa para los impactos 1 y 3 y calificación moderada para el impacto de ahuyentamiento, desplazamiento y atropellamiento de fauna.

Aunque se evidencian algunas inconsistencias en la matriz de interacciones, en la cual nuevamente se relacionan los impactos a la fauna con algunas actividades del proyecto que realmente no causan impacto sobre este componente como por ejemplo “revestimiento del túnel”, en términos generales la información entregada y nuevamente analizada cumple con lo requerido.

5.80 Ajustar la significancia de los impactos acorde con las actividades identificadas en la evaluación que mayor afectación causan sobre el recurso evaluado.

Respuesta al requerimiento:

Tal como se describió en el requerimiento 5.79, se ajustó la significancia de los impactos de manera que: “cambios en la riqueza, abundancia y distribución de especies” y “Modificación del hábitat de fauna silvestre” fueron calificados como impactos severos y “ahuyentamiento, desplazamiento y/o atropellamiento de fauna silvestre” como moderado.

Así mismo, se presentaron los soportes del nuevo análisis que son las matrices de interacción y de evaluación de impactos en donde se evidencia el soporte de los impactos identificados y la calificación obtenida, cumpliendo así con lo requerido.

Medio socioeconómico

5.81 Corregir la importancia otorgada al impacto “modificación de la infraestructura física y social y de los servicios públicos y sociales”, teniendo en cuenta que en la tabla de identificación de impactos aparece

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

con importancia moderada, mientras que en la ficha del impacto aparece como severa con calificación (-42); lo cual indica que la calificación correcta es severa.

Respuesta al requerimiento:

En atención a lo solicitado, se evidenció que el usuario aplicó los correctivos sugeridos en la matriz de impactos sin proyecto, en la importancia otorgada al impacto SO-03 "modificación de la infraestructura física y social y de los servicios públicos y sociales" y en el Capítulo 8. Evaluación de impactos en la Tabla 8.20. Resumen de impactos ambientales escenario sin proyecto, haciendo que ambas coincidieran con calificación severa (-42).

De acuerdo con lo anteriormente señalado, se determina cumplimiento a lo requerido en este ítem.

EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL

5.82 Ajustar la cuantificación biofísica de los impactos donde se utilizó a la Población en Edad de Trabajar, por la población total, toda vez que los impactos afectan el bienestar social en su totalidad sin clasificar por edades, a excepción de aquellos impactos que afectan exclusivamente las actividades económicas, situación que no ocurre en este contexto, de acuerdo con lo presentado por el Usuario.

Respuesta al requerimiento:

El usuario realiza el ajuste de la cuantificación biofísica de acuerdo con lo solicitado en el presente requerimiento indicando en la tabla 10.2, una cuantificación de 15.461 habitantes para los siguientes impactos ambientales: generación de conflictos sociales, cambio en las dinámicas organizativas y de gestión, y generación de expectativas.

De acuerdo con lo anterior, se establece cumplimiento al presente requerimiento.

5.83 Ajustar la TSD utilizada en el análisis de internalización, debido a que en el capítulo de evaluación económica se menciona que corresponde al 2%, sin embargo, en la matriz de Excel (Anexo 1. Análisis internalización) se relaciona un valor del 5%, por lo cual difieren los resultados obtenidos en la matriz Excel y tabla 10.11 (capitulo evaluación económica).

Respuesta al requerimiento:

El usuario indica que realizó ajuste de lo solicitado en el presente requerimiento en los siguientes documentos: Capítulo 10 (Evaluación Económica Ambiental), numeral 10.4.9 y en el Anexo A10. Evaluación Económica/10.1 Anexo análisis de internalización en la pestaña de costos.

Se procedió con la verificación de la información indicada por el usuario, evidenciado que en el documento PDF del capítulo de valoración económica se presenta un análisis de flujo de internalización utilizando una TSD del 2%. Sin embargo, se observa que en el archivo de Excel referenciado en los anexos se presenta la misma información del Estudio de Impacto Ambiental entregado en el marco de la modificación de la Licencia Ambiental, razón por lo cual, no fue posible realizar verificación de los nuevos cálculos realizados y entregados en el documento PDF.

De acuerdo con lo anterior, se establece cumplimiento parcial del presente requerimiento.

Por otro lado, en el nuevo análisis presentado se evidencia la inclusión de 3 impactos ambientales significativos nuevos que surgieron de los requerimientos realizados de la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, los cuales corresponden a los siguientes: modificación de hábitat de fauna silvestre; cambios en la riqueza, abundancia y distribución de especies silvestres; y ahuyentamiento, desplazamiento y/o atropellamiento de fauna terrestre. No obstante, al realizar el análisis de los mencionados impactos se evidencia que estos fueron catalogados de manera errónea como internalizables, dado que ninguno de ellos se puede prevenir, ni controlar en su totalidad con la implementación del Programa de manejo y conservación de fauna vertebrada terrestre

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare
SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

(PMA-C-TO-BIO-01) tal como está planteado, pues las actividades de ahuyentamiento y rescate, las capacitaciones ambientales y la señalización, son actividades que pueden mitigar los impactos a la fauna silvestre en términos de disminuir mortalidad por atropellamiento, por cacería o retaliación, pero NO evitan que la fauna sea desplazada o que cambie su distribución y mucho menos que su hábitat no sea modificado, por lo tanto, estos impactos deben ser clasificados como no internalizables.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, se deberán retirar los impactos mencionados de este análisis e incluirlos dentro de la evaluación económica de impactos no internalizables.

5.84 Proyectar en la matriz de Excel (Anexo 1. Análisis internalización) la temporalidad total para los siguientes impactos ambientales: generación de conflictos sociales, generación de expectativas y alteración de la calidad del suelo, los cuales corresponden a 50 años, de acuerdo con lo descrito en el EIA.

Respuesta al requerimiento:

Como se menciona en la evaluación del requerimiento anterior, el usuario presenta el ajuste del análisis de internalización únicamente en el documento PDF del capítulo de evaluación económica ambiental y al momento de realizar verificación de las memorias de cálculo se evidencia que se adjuntó la matriz en Excel equivocada, por lo cual no fue posible realizar verificación de la información.

De acuerdo con lo anterior, se establece cumplimiento parcial del presente requerimiento.

5.85 Presentar nuevamente el anexo denominado “Anexo 2 EEA_TUNEL DE ORIENTE” debido a que el archivo presenta inconvenientes y no es posible visualizar de manera correcta los resultados obtenidos.

Respuesta al requerimiento:

El usuario presenta nuevamente el “Anexo 2 EEA_TUNEL DE ORIENTE” de acuerdo con lo solicitado en el presente requerimiento, en el cual se logra observar los resultados obtenidos en el análisis económico. Razón por la cual, se establece cumplimiento de lo solicitado.

5.86 Incluir en el análisis económico el impacto denominado cambio en las condiciones de salud pública de la población, debido a que se identifica que, en la evaluación de impactos con proyecto, se tiene una calificación como SEVERA para una de las interacciones. En caso contrario, argumentar porque no se incluye este impacto ambiental.

Respuesta al requerimiento:

El usuario realiza atención del presente requerimiento mediante la evaluación del impacto ambiental “cambio en las condiciones de la salud pública de la población”, utilizando el método de valoración costos de reemplazo, el cual busca expresar el valor o cantidad necesaria para reemplazar, reconstruir o reparar los daños personales sobre la población. Para ello, en este análisis especifico se realiza un enfoque sobre la reparación sobre la calidad de vida y salud de las personas, teniendo en cuenta variables como tarifas hospitalarias, valor de consultas médicas, costos de exámenes médicos y procedimientos de laboratorio.

En las tablas 10.28, 10.29, 10.30 y 10.31 se presenta estimación de tarifas hospitalarias, costo promedio exámenes médicos, consultas por accidentalidad y traumatología, y procedimientos de laboratorio clínico. De acuerdo con estos datos recopilados se indica que el costo que tendría que asumir la población si su salud se viera afectada por actividades del proyecto corresponde a un total de **$ 578.397** y de manera posterior se procede con la cuantificación final del impacto ambiental de “cambio en las condiciones de la salud pública de la población” considerando el total de la población del área de influencia (15.461), dando como resultado un valor económico de **$ 8.942.590.997.**

Los cálculos presentados por el usuario se encuentran acorde, sin embargo, se considera que el impacto ambiental debería ser analizado bajo el método de valoración de “costos evitados”, específicamente “costos en

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

salud", dado que este método se ajusta más a la estimación de un valor económico asociado a los cambios en la salud pública de la población.

De acuerdo con lo anterior, se establece cumplimiento parcial al presente requerimiento.

5.87 Ajustar la Evaluación Económica Ambiental considerando los requerimientos de la evaluación ambiental, en caso de ser modificadas las calificaciones, así como el número de impactos. Así mismo, se deben considerar los ajustes solicitados en la cuantificación biofísica de los impactos ambientales.

Respuesta al requerimiento:

El usuario presenta el respectivo ajuste del capítulo de evaluación económica ambiental de acuerdo con los cambios solicitados con la inclusión de nuevos impactos ambientales, sin embargo, como se mencionó anteriormente, el usuario realizó clasificación incorrecta de impactos ambientales del componente fauna como internalizables, por tanto, estos nuevos impactos deben ser objeto de valoración económica ambiental y se deberá ajustar nuevamente el capítulo de acuerdo con estos cambios.

De acuerdo con lo anterior, se establece cumplimiento parcial del presente requerimiento.

ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

5.88 Desarrollar el capítulo nuevamente analizando los resultados obtenidos, con respecto al área de influencia, caracterización, y zonificación ambiental que pueden tener relación con el desarrollo de este.

Respuesta al requerimiento:

Se desarrolla el capítulo nuevamente, utilizando como base de análisis el capítulo de Zonificación ambiental y el capítulo Evaluación ambiental, partiendo de la identificación de impactos ambientales, su importancia y la definición de los criterios de delimitación de los impactos ambientales, para posteriormente realizar una correlación con la sensibilidad ambiental; lo anterior a partir de una matriz de doble entrada presentada en la Tabla 9.2, a partir de la cual se obtiene la categorización de la zonificación de manejo, que dio como resultado (5) categorías de manejo ambiental definidas en las Tablas 9.1 y 9.3, las cuales corresponden a áreas de intervención, áreas de intervención con restricción baja, áreas de intervención con restricción media, áreas de intervención con restricción alta y áreas de exclusión.

Se informa que se realiza zonificaciones de manejo por medio, llevando a cabo el cruce mediante la matriz de doble entrada entre zonificación ambiental e impactos identificados y valorados en cada medio. Así mismo, la metodología aclara que, en zonas donde no se presente intersección con zonas donde se materializarían los impactos ambientales, se establece una categoría de manejo más bajo, excepción de las zonas asociadas a restricciones de tipo normativo (mantendrían su estado restrictivo).

Posteriormente, se llevó a cabo la identificación y análisis de los elementos sensibles que presentan un grado de importancia ecológica o social en el área de influencia del proyecto y que representan limitaciones por sus condiciones de fragilidad y/o baja recuperación ambiental.

Seguidamente, se realizó un cruce entre la zonificación de manejo ambiental consolidada con el área de intervención del proyecto a fin de verificar la existencia de zonas que presentan traslape con "Áreas de Exclusión". En aquellas zonas donde se identificó superposición, se realizó un cambio en la categoría "Áreas de Exclusión" a "Áreas de intervención con restricción alta", lo anterior, justificado mediante criterios de excepción asociados principalmente a permisos de ocupación de cauce y aprovechamiento forestal, obteniéndose, la zonificación de manejo ambiental para el proyecto.

Los resultados de la aplicación de la metodología se presentan a continuación.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

- En la Tabla 9.6 se presentan los resultados de la identificación de la importancia ambiental de cada uno de los impactos por medio, tomando el mayor valor entre las interacciones evaluadas.
- En la Tabla 9.7, se relacionan los criterios de delimitación espacial de los impactos ambientales señalados en la Tabla 9.6.
- Se presenta la asociación que surge de la interacción de la sensibilidad ambiental del área de influencia en cada uno de sus medios y la significancia ambiental de los impactos materializados (Ver Tabla 9.8).
- Posteriormente se presenta la correlación del medio abiótico, biótico y socioeconómico en la Figura 9.1, Figura 9.3 y Figuras 9.5 a la 9.7 respectivamente.
- De acuerdo con lo anterior, se presentan los resultados obtenidos para el medio abiótico, biótico y socioeconómico tanto en el área de influencia (473,36 ha) como en el área de intervención (25,55 ha), cabe señalar que en este caso el área de intervención se compone de las obras en superficie y el Túnel Seminario 2.

Zonificación de manejo ambiental Medio Abiótico

Los resultados de la zonificación de manejo ambiental para el medio abiótico muestran que la categoría predominante corresponde a "Áreas de intervención" con una representación del 65,17% (308,49 ha) en el área de influencia del proyecto (AI), seguida de "Áreas de intervención con restricción baja" cubriendo el 29, 03% (137,40 ha), tal y como se presenta en la Tabla 9.12 y Figura 9.8. En cuanto a la categoría asociada a "Áreas de intervención con restricción media" y Áreas de intervención con restricción Alta" comprenden el 3,61% (17,10 ha) y 2,19% (10,38 ha) del AI, respectivamente.

La categoría "Áreas de intervención con restricción alta", presenta zonas con alta o muy alta integridad escénica a nivel de paisaje, zonas con inestabilidad geotécnica de altas pendientes y de alta sensibilidad por ruido ambiental con presencia de receptores sensibles y zonas con una muy alta sensibilidad por sus condiciones de régimen hídrico.

"Áreas de intervención con restricción media", se relaciona con zonas que presentan un valor alterado de la integridad escénica del paisaje, evidenciándose condiciones geotécnicas moderadamente estables o estables con pendientes menores al 25% con zonas moderadamente vulnerables a la contaminación de acuíferos asociados y con conflictos de uso del suelo por subutilización o sobreutilización ligera.

Para la Categoría "Áreas de intervención con restricción baja", se asocia principalmente a zonas con alta intervención antrópica que han perdido su atractivo escénico a nivel paisajístico. Así mismo, se relaciona con zonas de alta estabilidad geotécnica, baja vulnerabilidad a la contaminación del acuífero, conflicto de uso del suelo por sobreutilización moderada y baja sensibilidad por ruido ambiental.

Finalmente, la categoría "Áreas de intervención", se asocia principalmente a zonas con alta intervención antrópica que han perdido su atractivo escénico a nivel paisajístico. Así mismo, se relaciona con zonas de muy alta estabilidad geotécnica con pendientes menores a 7%, muy baja vulnerabilidad a la contaminación del acuífero, conflicto de uso del suelo por sobreutilización severa y muy baja sensibilidad por ruido ambiental y calidad de aire.

Se evidencia que la zonificación ambiental obtenida para este medio se ciñe a la metodología propuesta.

Zonificación de manejo ambiental Medio Biótico

Tal como se evaluó en el requerimiento 5.46 la zonificación de manejo para el medio biótico se tiene que en mayore representación se encuentras las áreas de intervención con restricción media, las cuales fueron asociadas a las coberturas vegetales y a lo establecido dentro de la sensibilidad ambiental.

Si bien el usuario presenta unos resultados coherentes con la metodología empleada, es preciso mencionar que para el capítulo de zonificación ambiental el usuario no incluye entre sus criterios para el medio biótico la presencia de las especies sensibles (vedadas, amenazadas y/o endémica), lo cual, afectó el resultado final de dicho capítulo. Es importante considerar que al clasificar zonas en las que la presencia de estas especies es

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

alta (según los resultados de la caracterización) con una sensibilidad media, cuando la misma debió tener la mayor clasificación (sensibilidad muy alta), el resultado de las categorías de zonificación no representa la realidad del componente.

Al ser la zonificación ambiental un insumo fundamental para desarrollar la zonificación de manejo ambiental, se afecta el desarrollo de este capítulo, esto se ve reflejado en que, pese a que en un área específica donde se solicita aprovechamiento forestal, se presentan criticidad para los impactos BI-01- BI-02, BI-03, BI-05, BI-06 y BI-07, la sensibilidad asignada a esta zona como media, da como resultado que se trata de un área de restricción media, por el contrario si se asigna una sensibilidad acorde a la presencia de especies sensibles (muy alta), el área hubiese sido clasificada como de restricción alta, estando así el resultado acorde con la realidad del territorio donde se desarrolla el proyecto.

Adicionalmente, de acuerdo con el análisis realizado de la información entregada por el usuario, se logra evidenciar que las categorías planteadas en la zonificación de manejo ambiental difieren con las planteadas inicialmente en la zonificación ambiental, con respecto a las áreas puntuales de intervención que presentan varias categorías de zonificación con niveles de restricción final diferentes. Si bien este resultado surge como consecuencia de la superposición de capas en el procesamiento cartográfico, dando a lugar a varios tipos de categorías de restricción en las áreas de intervención; se considera pertinente complementar y analizar, para el área donde se localizan las obras puntuales por qué se establecen categorías de zonificación que corresponden a áreas de intervención con y sin restricciones.

Zonificación de manejo ambiental Medio socioeconómico

El usuario realiza el análisis de los criterios seleccionados para clasificar las áreas según el tipo de restricción que definirían la zonificación de manejo del medio socioeconómico, cuyo proceso y respectivos resultados se describen a continuación:

El usuario realiza el análisis de restricciones del área de influencia del medio socioeconómico (1898,83 ha. – 100%) y del área de intervención de las obras en superficie y túnel seminario (25,55ha. - 100,00%) cuyas categorías de manejo se clasificaron en áreas con restricción alta, baja, de exclusión y de intervención y no se clasifica ningún área con restricción media. Los resultados se observan en la tabla 9.14 (EIA Cap. 9 P.15)

De acuerdo con el análisis realizado, el usuario define las áreas según su clasificación, así:

Áreas de intervención con restricción Alta: el usuario no define las unidades territoriales que se clasifican en esta categoría de manejo, a pesar de que, según lo evidenciado en la tabla anterior, 361.41ha (19.03%) del área de influencia y 1.88ha. (7.38%) del área de intervención, se clasifican en esta categoría.

Áreas de Intervención con Restricción Media: se ubican aquellas donde la población accede a servicios sociales en otras unidades territoriales, no hay presencia de bienes de interés cultural y existe una buena cobertura y acceso a servicios públicos. Así mismo, corresponde a áreas donde se manifiestan los impactos de Cambios en las condiciones de salud pública de la población (SO-02), Cambio en las dinámicas organizativas y de gestión (SO-12), Generación de conflictos sociales (SO-13) y Generación de expectativas (SO-14).

Áreas de Intervención con Restricción Baja: se ubican las unidades territoriales en las que se registra una buena cobertura y acceso a servicios públicos, no presentan bienes de interés cultural, no tienen dependencia de actividades del sector primario, secundario o terciario y cuentan con acceso directo a servicios sociales en sus unidades territoriales.

Áreas de exclusión: el usuario no define las unidades territoriales que se clasifican en esta categoría de manejo, a pesar de que, según lo evidenciado en la tabla anterior, 7.05ha (0.37%) del área de influencia se clasifican en esta categoría.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Áreas de intervención: Las principales obras del proyecto que se clasifican en esta categoría corresponden a todas aquellas ubicadas en el municipio de Medellín, excepto, puente N° 9 El Chivo 2, tramos de vía en superficie 10 y 11, puente N° 10 La Bocaná y Portal Occidental Túnel Santa Elena 2.

De acuerdo con el análisis realizado por el usuario para definir las áreas de manejo, procede a ilustrar los resultados, teniendo en cuenta las unidades territoriales que conforman el área de influencia.

Observación:

Los criterios seleccionados por el usuario para definir elementos sensibles y las áreas de manejo correspondientes al medio socioeconómico, reflejan coherencia con los impactos y con las características de las unidades territoriales que conforman el área de influencia de este medio; no obstante, se evidencia una inconsistencia en los resultados, teniendo en cuenta que, en la tabla 9.14 Zonificación del medio socioeconómico (EIA Cap. 9 P.15), se clasificaron las categorías de manejo en áreas con restricción alta, baja, de exclusión y de intervención y no clasifica ninguna con restricción media; mientras que en la definición de las unidades territoriales según los criterios de análisis, no se definieron aquellas que se ubican en las categorías de manejo con restricción alta y áreas de exclusión. Por otro lado, en el mapa de la zonificación de manejo del medio socioeconómico, se ilustraron las áreas clasificadas según las categorías de manejo, las cuáles discrepan del análisis en prosa realizado por el usuario, pero sí coinciden con los resultados de la tabla 9.14; lo cual genera confusión en los resultados obtenidos.

En consecuencia, al verificar la cartografía correspondiente a la zonificación de manejo del medio socioeconómico para corroborar los resultados a partir del análisis de capas; se apreció que, ésta no fue incorporada a la carpeta de la GDB respectiva aportada por el usuario.

Zonificación de manejo ambiental consolidada

Los resultados muestran que la categoría predominante corresponde a “Áreas de intervención” con una representación del 56,13% (265,68 ha) en el área de influencia del proyecto (AI), seguida de “Áreas de intervención con restricción baja” cubriendo el 22,24% (105,26 ha), en cuanto a la categoría asociada a “Áreas de intervención con restricción media” comprende el 21,36% (101,13 ha) del AI y finalmente, las “Áreas de intervención con restricción alta” cubren el 0,27% (1,29 ha). Ver Tabla 9.15 y Figura 9.11.

Zonificación de manejo ambiental consolidada con elementos sensibles

Teniendo en cuenta la normativa nacional vigente, se relacionan las áreas con restricción legal y/o especial de interés ecosistémico analizadas para el área de influencia del proyecto, posteriormente se integran a la zonificación de manejo consolidada (sin ponderaciones para conservar las restricciones definías en la norma), evidenciándose que en el área de influencia y área de intervención del proyecto, predomina la categoría “Áreas de Exclusión” con el 44,98% (201,91 ha) y 45,53% (11,63 ha), respectivamente, dada por las restricciones legales asociadas a rondas de protección de cuerpos de agua superficiales y subterráneos, seguida de “Áreas de Intervención” cubriendo el 30,64% (145,04 ha) y 24,73% (6,32 ha), “Áreas de Intervención con Restricción Media” con 13,47% (63,78 ha) y 10,01% (2,56 ha), “Áreas de Intervención con Restricción Baja” con 10,70% (50,66 ha) y 15,91% (4,07 ha) y finalmente, “Áreas de Intervención con Restricción Alta” representando el 0,21% (0,43 ha) del área de influencia y el 0,98% (3,82 ha) del área de intervención.

Zonificación de manejo ambiental final

Teniendo en cuenta los resultados anteriores se aplican los criterios de excepción (Tabla 9.18) a considerar en las zonas de traslape, permitiendo justificar el cambio de categoría de “Áreas de Exclusión” a “Áreas de intervención con restricción alta”, obteniendo así, la zonificación de manejo ambiental final (Ver Tabla 9.19 y Figura 9.15). Los resultados evidencian, que la categoría asociada a “Áreas de Exclusión” predomina con el 39,49% (186,91 ha), seguida de la categoría “Áreas de Intervención” con el 30,64% (145,04 ha). En cuanto a las categorías “Áreas de Intervención con Restricción Media” y “Áreas de Intervención con Restricción Baja”,

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

tienen un cubrimiento del 13,47% (63,78 ha) y 10,01% (2,56 ha), respectivamente. Finalmente, la categoría con menor representación es "Áreas de Intervención con Restricción Alta" con el 5,70% (26,98 ha).

Cabe mencionar que, los criterios de excepción, justifica y considera correctamente el cambio de categoría, basados en la intervención de estas zonas bajo el trámite de permisos ambientales y en áreas que hayan sido previamente intervenidas en la fase 1 del proyecto.

La categoría "Áreas de exclusión" se encuentra representada por las rondas de protección de cuerpos de agua lóticos y lénticos, así como de los manantiales identificados al interior del área de influencia.

En cuanto a las "Áreas de Intervención con Restricción Alta" corresponden a zonas con alta o muy alta integridad escénica, presencia principalmente de bosque fragmentado que ofrece conectividad y movilidad para las especies faunísticas, donde existe una materialización de impactos con una importancia muy alta o alta.

Respecto a las "Áreas de Intervención con Restricción Media", corresponden a zonas con integridad escénica y estabilidad geotécnica moderada, presencia de coberturas naturales e intervenidas que presentan funcionalidad para la fauna, donde existe una materialización de impactos con una importancia moderada o baja.

Por su parte, la categoría "Áreas de Intervención con Restricción Baja", comprende áreas con muy baja integridad escénica, alta estabilidad geotécnica e intervención antrópica asociadas a coberturas de plantaciones forestales, vegetación secundaria y bosque fragmentado donde existe una materialización de impactos con una importancia baja o muy baja.

Finalmente, la categoría "Áreas de Intervención", se asocia a coberturas naturales y artificializadas con baja sensibilidad por ruido ambiental y calidad de aire, donde existe una materialización de impactos con importancia muy baja o nula.

De acuerdo a lo anterior, se observa que la metodología fue implementada y desarrollada de manera correcta para el análisis de la zonificación de manejo ambiental final, incorporando adecuadamente la zonificación ambiental y la evaluación ambiental, la inclusión de elementos sensibles y/o con restricción legal y los criterios de excepción; sin embargo, para el medio abiótico es necesario analizar nuevamente el área de influencia incluyendo la vía de acceso a la ZODME Villa Blanca, análisis que generan cambios en la misma, en la zonificación ambiental y posteriormente en la zonificación de manejo ambiental. Adicionalmente, considerando las discrepancias identificadas en la zonificación de manejo correspondiente al medio socioeconómico, descritas en el numeral respetivo; su cumplimiento se considera como parcial y se debe presentar nuevamente este capítulo. Con respecto al medio biótico, como se mencionó anteriormente, debe realizarse el análisis para las áreas donde se proyectan las obras puntuales, las cuales presentan diferentes categorías de zonificación de manejo ambiental.

5.89 Describir la metodología para consolidar las zonificaciones de los tres medios dado que se evidenció que las áreas consolidadas disminuyen respecto a la zonificación presentada para algunos medios (socioeconómico) y justificar y analizar por que el área final no comprende las áreas de la zonificación de manejo asociados a todos los medios. Así mismo, se deberá describir como se realizó la inclusión de los elementos sensibles y/o restricciones legales.

Respuesta al requerimiento:

El usuario presenta la metodología utilizada para la consolidación de la zonificación de manejo de los tres medios, en la cual explica las razones del por qué dicha área resultante disminuye con respecto al área de la zonificación de manejo del medio socioeconómico. De acuerdo con la metodología propuesta, el usuario realizó una correlación de las zonificaciones ambientales y los impactos de cada uno de los medios a partir del cruce entre las áreas de materialización de los impactos que se generan sobre cada uno de los medios.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

En cuanto a la zonificación de manejo ambiental consolidada con elementos sensibles y la zonificación de manejo ambiental final, se presentaron los resultados de su implementación, de lo cual el usuario aclara que, los elementos sensibles fueron incorporados a la zonificación de manejo final sin considerar ponderaciones o álgebra de mapas con el fin de conservar las restricciones definidas en la normativa ambiental vigente; razón por la cual las áreas consolidadas disminuyen respecto a la zonificación presentada, como es el caso específico del medio socioeconómico.

La metodología y los resultados de esta zonificación fueron evaluados en el numeral 5.88.

De acuerdo con lo anteriormente descrito, se determina cumplimiento con lo requerido en este ítem.

5.90 Incluir en el análisis de zonificación ambiental los resultados de la evaluación de impacto realizada.

Respuesta al requerimiento:

El usuario indica que se realizó el ajuste metodológico para la elaboración de la zonificación de manejo ambiental del proyecto, considerando la zonificación ambiental y la inclusión de los resultados de la evaluación de impactos. De esta manera, se zonificó el manejo ambiental por cada medio, de acuerdo con los impactos que se pudiesen generar en cada caso, es decir, que se realizó el cruce entre la zonificación de ambiental abiótica y la delimitación espacial de los impactos identificados y valorados para este mismo medio, en aras de obtener la zonificación de manejo ambiental intermedia abiótica. Consecuentemente, el mismo ejercicio se aplicó para los medios biótico y socioeconómico, obteniendo, de esta manera, los mapas intermedios de la zonificación de manejo ambiental.

Se aclara que las áreas que no presentan superposición con las áreas donde se materializan los impactos, se consideraron áreas con una categoría de manejo más baja. En un área donde la sensibilidad ambiental es alta y además no hay materialización de un impacto ambiental, esta área tendrá una categoría de manejo equivalente a un área de intervención con restricción media o baja. Esta condición no es aplicable donde se evidencian restricciones de tipo normativo asociadas a elementos sensibles, las cuales mantendrán su estado restrictivo en el área de influencia del proyecto, sin ponderación o modificación alguna.

La metodología y los resultados de esta zonificación fueron evaluados en el numeral 5.88.

De acuerdo con lo anterior, el haber incorporado la evaluación ambiental de los impactos realizada, dentro de la metodología para la elaboración de la zonificación de manejo ambiental, se establece cumplimiento a lo solicitado en el presente requerimiento.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Medio Abiótico

PMA-C-TO-FIS-01: Programa de manejo de laderas, taludes y adecuación y conformación de ZODME

5.91 De acuerdo con lo presentado en el presente programa de manejo, en el cual se menciona que previo a la disposición de material se deberán realizar actividades de adecuación de las zonas de depósito, para esto deberá iniciarse con el aprovechamiento forestal de acuerdo con las medidas relacionadas en el PMA-C-TO-BIO-02. Seguidamente, se procederá al descapote, es decir, a la remoción de la capa orgánica, material que deberá ser dispuesto en las zonas destinadas para tal fin. Por tal motivo, se deberá indicar el área específica donde se localizará el acopio de material orgánico, dado que el tiempo de almacenamiento será por un periodo considerable mientras se realiza el proceso de recuperación paisajística.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Respuesta al requerimiento:

En respuesta a lo solicitado, el interesado menciona que en la ficha de manejo denominada "**PMA-C-TO-FIS-01: Programa de manejo de laderas, taludes y adecuación y conformación de ZODME, subprograma 7 7. Manejo del material de descapote",** se realiza el complemento de la información de la ubicación de los sitios de almacenamiento temporal del material de descapote, como se presenta a continuación.

"El material de descapote proveniente de las adecuaciones del terreno para la conformación de ZODMES y construcción de las demás obras del proyecto, será almacenado temporalmente en un sitio dispuesto en la ZODME Seminario y otro en la ZODME Villa Blanca, cada uno con un área de 2.000 m2, tal como se muestra en la Tabla 1.37 y *Figura 1.10".*

Una vez revisada la ficha de manejo, se observa la inclusión de esta actividad (Pag. 33 - Cap 11.1.1. Programa de manejo ambiental) y se presenta conformidad con lo propuesto, por consiguiente, se da por cumplido lo solicitado en el presente requerimiento.

5.92 De igual manera, para las demás obras del proyecto que requieren del proceso de remoción de descapote, se menciona que el sitio de acopio deberá estar techado y protegido contra la acción erosiva del agua, del viento, la acción directa del sol; y así mismo deberá estar delimitado y señalizado; por consiguiente, se debe indicar donde se localizaran estos sitios. Todo lo anterior, con el fin de realizar el respectivo control y seguimiento de las medidas propuestas.

Respuesta al requerimiento:

De acuerdo a lo manifestado por el interesado, en los sitios de acopio que se señalaron en el requerimiento anterior (5.91) se dispondrá todo el material de descapote generado en los diferentes procesos constructivos o intervenciones realizadas por el proyecto. En este sentido, tal como se mencionó anteriormente, se establece conformidad en la propuesta de los sitios de acopio de material de descapote y es factible así establecer cumplimiento del presente requerimiento.

PMA-C-TO-FIS-02: Programa de manejo del recurso hídrico

5.93 Establecer el nombre del subprograma 5, acorde con las actividades a establecer (manejo de vertimientos).

Respuesta al requerimiento:

En atención a lo solicitado se incluyó en el Capítulo 11.1.1 en el Plan de Manejo Ambiental, PMA-C-TO-FIS-02: programa de manejo del recurso hídrico, el subprograma 5, denominado manejo de vertimientos, guardando consistencia con las medidas de manejo propuestas en este numeral. Lo anterior da cumplimiento a lo solicitado.

5.94 Actualizar el subprograma 5 teniendo en cuenta lo solicitado en el permiso de vertimientos, principalmente en detallar para cada vertimiento los sistemas de tratamiento a implementar (no de manera general) y la ubicación precisa de dichos sistemas, así como de los mantenimientos a realizar y su frecuencia.

Respuesta al requerimiento:

El usuario realiza la actualización del plan, incluyendo la descripción de los sistemas de tratamiento de ARD y ARnD a implementar en el proyecto y su localización, acorde con lo evaluado en el capítulo demanda de recursos, subcapítulo del permiso de vertimientos, con lo cual se cumple con lo requerido.

5.95 Establecer indicadores que permitan verificar el avance en la implementación de los sistemas de tratamiento propuestos.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Respuesta al requerimiento:

Se establecen dentro de este programa, indicadores de seguimiento de la implementación de los sistemas de tratamiento y del manejo y mantenimiento de estos, los cuales serían reportados conforme el avance de obra y en los ICAS. Una vez verificada la formula, dichos indicadores permiten verificar el avance en la construcción de los sistemas de tratamiento planteado y de la ejecución de mantenimiento de los mismos, con lo cual se cumple con este requerimiento.

PMA-C-TO-FIS-06. Programa para el manejo y control de la infiltración de aguas subsuperficiales

5.96 Ajustar los siguientes indicadores con el fin de obtener un análisis de mayor precisión con respecto a la información obtenida a partir de los indicadores propuestos.

- Para el indicador relacionado con la longitud de excavación de túneles, debe indicarse para el denominador cual es la programación establecida, es decir, replantear el indicador en términos de un periodo especifico bien sea mes, semestre, año; que permita tener un valor de referencia continuo.
- Para el indicador relacionado con el control de infiltraciones de agua subsuperficial deberá estar en función del caudal autorizado correspondiente a 9 L/s.

Respuesta al requerimiento:

En respuesta a lo solicitado, el interesado menciona que en la ficha PMA-C-TO-FIS-06: Programa para el manejo y control de la infiltración de aguas subsuperficiales, se ajusta el indicador *ABIO-06-01 Control infiltraciones de agua subsuperficial*, en el sentido de señalar de manera específica en el denominador el caudal autorizado correspondiente a 9 l/s. Así mismo, se ajusta el indicador ABIO-06-02 Longitud de excavación de túneles, especificando en el denominador el periodo de programación correspondiente a un mes.

De acuerdo a lo anterior, una vez revisada la ficha PMA-C-TO-FIS-06: Programa para el manejo y control de la infiltración de aguas subsuperficiales, el interesado acoge lo solicitado y es factible dar cumplimiento al presente requerimiento.

PMA-C-TO-FIS-07: Programa de manejo de voladuras y explosivos

5.97 De las medidas contempladas en el presente programa, se hace necesario señalar que con respecto a las medidas de manejo que se proyectan desarrollar en el proceso de explosión y voladura a cielo abierto deben ser aplicadas para los túneles Seminario y Santa Elena, o en su defecto proponer las medidas de manejo que serán implementadas teniendo en cuenta la presencia de la comunidad aledaña y el transito continuo en los túneles habilitados (Santa Elena 1 y Seminario 1).

Respuesta al requerimiento:

Con el fin de atender el requerimiento, respecto a las medidas de manejo en el proceso de explosión y voladura a cielo abierto en los túneles Santa Elena y Seminario; el usuario incorpora las siguientes acciones, al protocolo de manejo de la comunidad para voladuras a cielo abierto:

- Se prevé el cierre temporal del flujo vehículos en los túneles que actualmente están en operación, los cuales tienen un sistema de monitoreo de control de deformaciones. Después de cada voladura se realizarán inspecciones a la infraestructura 200 m desde el punto hacia arriba y hacia abajo en el sentido del túnel.

- En el caso del túnel Santa Elena 2, teniendo en cuenta que las voladuras serán puntuales, se realizarán mediciones de vibraciones en los portales, así como en los primeros y últimos 500 m del túnel, también se realizará cierres de tráfico y verificación de cuerpos de agua.

De acuerdo con lo propuesto, se considera que las medidas atienden lo solicitado con respecto a posibles impactos que se presenten con la comunidad que se encuentre circulando por los túneles habilitados (Santa

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Elena 1 y Seminario 1), los cuales están derivados del proceso de explosión y voladuras a cielo abierto. Por consiguiente, se establece cumplimiento de lo solicitado.

Medio Biótico

PMA-C-TO-BIO-02: Programa de manejo de aprovechamiento forestal

5.98 Todas las actividades, impactos a gestionar, indicadores, presupuesto y cronograma relacionadas con el rescate de plántulas presentadas en la ficha PMA-C-TO-BIO-02 deberán ser reubicadas en la ficha *"PMA-C-TO-BIO-03.* Programa de recuperación de germoplasma", la cual, a su vez, deberá ajustarse acorde con los resultados de la caracterización de las categorías de la regeneración natural para el área de intervención.

Respuesta al requerimiento:

Como respuesta a este requerimiento el usuario indica que las actividades fueron eliminadas del Programa de manejo de aprovechamiento forestal, y se incluyeron en el PMA-C-TO-BIO-05: Programa de manejo de especies de flora arbórea amenazada y/o en veda, formulado para las especies en veda regional, nacional y endémicas *Hieronyma antioquensis, Dendrobangia boliviana, Cyathea sp., y Cyathea caracasana,* encontradas en el área de intervención del proyecto para la etapa 2.

Aclarando que no se incorporó en la ficha PMA-C-TO-BIO-03: programa de recuperación de germoplasma, como indica el requerimiento, dado que, ese programa se diseñó principalmente para el manejo de la especie *Hirtella enneandra,* la cual no se registró para la etapa 2.

El objetivo de este programa incorporado es realizar el rescate de plántulas que se encuentren en categoría de veda y/o amenazada en estados tempranos de regeneración natural (brinzal), principalmente de las especies que relacionan como vedadas y otras especies encontradas en la caracterización con el fin de utilizarlos como material vegetal para implementar las actividades de restauración de áreas intervenidas.

El programa en si presenta las actividades a establecer para el rescate de los brinzales, donde se determina la orientación del individuo, actividades de pre-bloqueo, transporte de las plántulas rescatadas al vivero y a su vez se establece un mantenimiento mensual, mientras que las especies tienen una altura de 1.30 m y luego bimensual hasta que alcance una altura de 2 m de ahí en adelante se realizará un mantenimiento semestral durante las etapas de construcción y abandono.

Se presentan indicadores de rescate, sobrevivencia, siembra, y mantenimiento.

Es importante mencionar que, resultado de la caracterización de la regeneración natural de las especies vedadas para el área de intervención del proyecto (la cual se llevó a cabo con una muy baja intensidad que no alcanza el 1% con base en la extensión ocupada por las coberturas caracterizada (aunque el usuario manifieste que se alcanzó una probabilidad del 95% y un error muestral inferior al 15%) y cuya metodología de establecimiento de parcelas no fue posible verificar en campo por no haberse marcado éstas) se reporta sólo un (1) individuo en categoría latizal, de la que el usuario identifica como la especie *Hieronyma antioquensis*, aunque como se explicó en apartados anteriores su identificación en el área no tiene sustento debido a la no presentación de un certificado de herbario y a la mala identificación de todos los ejemplares verificados en campo por parte de los técnicos de la Corporación y, las otras tres especies focales no fueron registradas en las parcelas establecidas.

Es importante nuevamente resaltar que este tipo de especies por su condición especial de veda requieren la realización de un estudio que incluya no sólo las especies fustales sino también las especies de la regeneración natural (brinzales y latizales) para conocer el estado de sus poblaciones en el área y con base en ello, formular medidas de manejo que se encuentren adecuadas en aras de conservar este recurso natural invaluable para un territorio ampliamente afectado por actividades antrópicas.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Adicionalmente, dentro del informe técnico donde se evaluó la información inicial del trámite se relacionó que en campo se evidenciaron individuos de C*yathea* con alturas menores a 2 metros en el área de influencia del proyecto, no obstante, dentro del capítulo de caracterización el usuario no los relaciona.

Con base en todo lo anterior, el usuario adiciona dentro de la ficha *"PMA-C-TO-BIO-05: Programa de manejo de especies de flora arbórea amenazada y/o en veda"* las actividades relacionadas con el rescate de regeneración natural de las especies vedadas pero que no se encuentra acorde con los resultados de la caracterización de las categorías de la regeneración natural para el área de intervención; dado que, según los resultados de la caracterización, que el usuario aduce fue estadísticamente representativo, no se registraron individuos en esas categorías, indicando esto que, o se realizó una caracterización deficiente (baja intensidad de muestreo, poca experticia para reconocer los individuos en campo, entre otros) o se aplicó un escaso análisis de los datos obtenidos con el fin de formular medidas de manejo acorde con la realidad de las poblaciones de estas especies.

Al carecer de fundamento para su desarrollo, ya que, las actividades se plantean ejecutar con un recurso que según los resultados del muestreo no se encuentran en el área de intervención, se considera que el programa formulado no es aceptable para darle manejo a las especies arbóreas vedadas registradas en el área de intervención del proyecto, ya que, no se tuvieron en cuenta los resultados de la caracterización, por lo anterior, se considera que no se da una respuesta efectiva al requerimiento de esta autoridad ambiental.

5.99 Todas las actividades, impactos a gestionar, indicadores, presupuesto y cronograma relacionadas con la de rehabilitación ecológica y/o restauración ecológica propuestas en esta ficha PMA-C-TO-BIO-02 se deberán incluir en el programa denominado *"PMA-C-TO-BIO-05. Programa de manejo ambiental para la restauración ecológica*" con los ajustes a que haya lugar relacionados con la respuesta a los capítulos caracterización del área de influencia, caracterización del área de intervención y evaluación de impactos para el escenario con proyecto; teniendo en cuenta que es importante repetir la información por las actividades.

Respuesta al requerimiento:

Como respuesta a este requerimiento el usuario indica que las actividades fueron eliminadas del Programa de manejo de aprovechamiento forestal, y se incluyeron en el "*PMA C-TO-BIO-06: Programa de manejo ambiental para la restauración ecológica en áreas intervenidas"* formulado con base en las condiciones específicas de las actividades y obras de la etapa 2.

El usuario aclara que este programa consiste en la recuperación de las áreas intervenidas por el proyecto a través **de la siembra de las plántulas de las especies vedadas rescatadas,** dado que, la propuesta de restauración ecológica se encuentra en el Plan de compensación del componente biótico.

Dentro de las acciones a desarrollar el usuario indica que, las mismas se pretenden realizar con la siembra de vegetación vedada y en general plántulas que fueron rescatadas del área de intervención. Las actividades propuestas son las siguientes:

- Empradización: esta actividad se llevará a cabo en las áreas de intervención temporal que contemplan un área de 13,944 ha, tal como las zonas de instalación provisional y las zonas de disposición de material estéril. Así mismo se ejecutarán las actividades en áreas de taludes o áreas que requieran manejo geotécnico. Dentro de estas y dentro del marco de las labores de mantenimiento, se tendrá; resiembra, fertilización, control fitosanitario.

- Revegetalización y rehabilitación ecológica: Bajo estas actividades, se llevará a cabo la siembra de especies vedadas y demás árboles rescatados. Las actividades complementarias son preparación del terreno, ahoyado y plateo, siembras, trasplante y control fitosanitario.

Dentro de esta actividad se tiene el cerramiento de áreas que estarán destinadas para la rehabilitación, en las cuales se llevará a cabo la siembra de especies de mayor porte; donde se tendrá siembras a distancias de

icontec ISO 9001 SC 1544-1 icontec ISO 14001 SA 159-1 icontec Carbono Neutro Certificado CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

3x3m, intercalado con especies secundarias a igual espaciamiento hasta los 15m desde la margen y en las áreas donde ya existe una mayor formación de cobertura arbustiva, generada en el proceso de revegetalización, se intercalarán especies secundarias y climácicas con distancias de siembra de 5 x 5m. en esta se indica que no se llevarán a cabo actividades de rocería. En la Tabla 11.41 se presenta el listado de especies que se pueden incorporar dentro del proceso.

A su vez se tienen actividades relacionadas a la fertilización y mantenimiento donde se desarrollará el deshierbe, replateo y el inventario de supervivencia.

Se indica que, adicionalmente que se contará con un formato de registro de la actividad de siembra, en donde se tomarán los datos de fecha, localización de las plántulas, estado fitosanitario, entre otros. Además, se deberá contar con un registro fotográfico completo en formato JPEG, debidamente marcado y nombrado (fecha, hora, sitio y coordenadas).

Es importante relacionar que tal como se mencionó en el requerimiento 5.98 el usuario plantea actividades de siembra con rescate de material de especies vedadas que, según los resultados de la caracterización (los que proceden de un muestreo con baja intensidad, con identificación dudosa de especies y el cual no se pudo verificar en campo) no se encuentran en el área de intervención, por tanto, la ejecución de estas actividades con estas especies no sería viable, no obstante, el programa puede tener viabilidad en cuanto a las actividades a ejecutar, esto derivado a que en algunas de las coberturas observadas en campo en el área de intervención se tiene una alta regeneración de especies y plántulas en categorías de brinzales y latizales.

Por tanto, el programa tendría un cumplimiento parcial, ya que si bien se modificó como fue solicitado en el requerimiento, este no tiene en cuenta los resultados de la caracterización de las especies en veda y en contradicción propone utilizar el material rescatado de las especies vedadas, el cual, no estaría presente en el área de intervención y, en consecuencia, lo debería de conseguir el material en un vivero.

5.100 Todas las actividades, impactos a gestionar, indicadores, presupuesto y cronograma relacionados con el establecimiento de viveros relacionadas con presentadas en la ficha PMA-C-TO-BIO-02 se deberán incluir en el programa denominado “PMA-C-TO-BIO-04. Programa de viveros”. El cronograma presentado en la ficha deberá ser más detallado con respecto al inicio y culminación de la actividad en cada una de las etapas del proyecto.

Respuesta al requerimiento:

Como respuesta a este requerimiento el usuario indica que las actividades fueron eliminadas del Programa de manejo de aprovechamiento forestal, y se incluyeron en el *“PMA C-TO-BIO-07 Programa de viveros*”, formulado con base en las condiciones específicas de las actividades y obras de la etapa 2.

El objetivo de este programa *es “abastecer con material vegetal nativo de forma permanente, oportuna y sostenible, el programa de enriquecimiento vegetal del proceso de restauración”*. Para lo cual se establecerán dos viveros temporales en las siguientes coordenadas.

Tabla 17. Ubicación viveros temporales

Punto	Coordenada Este	Coordenada Norte
Vivero temporal 1	4717710,73842	2246598,43078
Vivero temporal 2	4719575,47433	2246363,7643

Dentro del programa se presentan las características necesarias para el establecimiento de dichos viveros teniendo en cuenta como condiciones climáticas, terreno, fuentes de agua cercanas, vías de acceso, entre otros. El usuario indica dentro de la ficha que el tamaño total del vivero debe ser igual a la suma del área de ocupación de los individuos rescatados, se propone un área de 200 m2 para cada vivero, con capacidad de almacenar entre 800 y 1000 plántulas rescatadas.

Solo se presenta un indicador el cual está enfocado a medición de la tasa de mortalidad.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Si bien el usuario presenta el programa para el establecimiento de viveros, cumpliendo con lo solicitado dentro del requerimiento, se debe revisar el objetivo que va en contravía de lo que se ha venido relacionando dentro de los programas evaluados, pues, a propuesta es contradictoria con los resultados de la caracterización, según la cual, no se tiene una relación de vegetación en regeneración natural, por lo que, no es claro cuál sería el material para llevar al vivero. El usuario indica que no sólo se dará el rescate de plántulas en veda, sino otras especies que se encuentren en el área de intervención, pero no hace relación a un porcentaje de rescate.

Por tanto, se da un cumplimiento parcial al requerimiento, dado que se deberá dar claridad a la relación de plántulas a rescatar.

5.101 Los indicadores Tasa de mortalidad, Tasa de reclutamiento de árboles y Renuevos en áreas de intervención temporal corresponden más a indicadores que permiten medir la efectividad de las medidas, por lo que, los mismos deben ser incluidos en el programa de seguimiento y monitoreo respectivo.

Respuesta al requerimiento:

Como respuesta a este requerimiento el usuario indica que se eliminaron los indicadores de Tasa de mortalidad, Tasa de reclutamiento de árboles y Renuevos en áreas de intervención temporal y se ajustaron dentro de la ficha. Sin embargo, estos indicadores no fueron incluidos en los respectivos programas de seguimiento y monitoreo. Por tanto, se da un cumplimiento parcial.

5.102 Verificar la frecuencia de medición propuesta para los indicadores, la cual, deberá dar relación con el cronograma de ejecución propuesto y, al mismo tiempo, permitir obtener información oportunamente para verificar el cumplimiento de las metas del programa.

Respuesta al requerimiento:

Como respuesta a este requerimiento el usuario indica que se ajustó la periodicidad de los indicadores BIO 02-02. BIO 02-03 y BIO 02-04 a una temporalidad mensual, debido a la necesidad de llevar un registro detallado de las labores de aprovechamiento, mientras se realiza esta actividad por única vez; sin embargo, dentro de la ficha de manejo se tiene que el indicador BIO 02-02 tiene una frecuencia de verificación trimestral, el BIO 02-03 tiene una frecuencia de verificación trimestral y BIO 02-04 tiene una frecuencia de verificación mensual.

Tabla 18. Indicadores propuestos

ID	Indicador	Indicador de calificación	Frecuencia de verificación – Meta	Criterios de éxito	Tipo de indicador	Registro de cumplimiento
BIO-02-01	Capacitaciones	(Número de personal capacitado/número de personal contratado para las actividades de aprovechamiento) x 100 %	Semestral	Excelente: 100%-80% Bueno: 80%-60% Regular: 60-40% Deficiente: <40%	Cumplimiento	Registros de asistencia a la charla de inducción que incluye la temática y fecha
BIO-02-02	Volumen efectuado	(Volumen de aprovechamiento forestal (m^3) efectuado / Volumen de aprovechamiento forestal autorizado (m^3) en la modificación de licencia ambiental) * 100	Trimestral	Excelente: Menor a 100% Deficiente: Mayor a 100%	Eficacia	Registros fotográficos Formato de campo para el control del aprovechamiento
BIO-02-03	Volumen utilizado	(Volumen de aprovechamiento empleado en el proyecto (VAP) /Volumen de aprovechamiento forestal (m^3) efectuado) x 100%	Trimestral	Excelente: 100%-80% Bueno: 80%-60% Regular: 60-40% Deficiente: <40%	Eficacia	Formato de registro de campo con el control del volumen de madera reutilizada y donada
BIO-02-04	Material de descapote	(m^2 de descapote/ m^2 totales del área aprovechar) x 100	Mensual	Excelente: 100%-80% Bueno: 80%-60% Regular: 60-40% Deficiente: <40%	Eficacia	Formato de registro de campo con el control del volumen de madera reutilizada y donada Formato de registro de la disposición final de material en zonas de disposición autorizados

Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

icontec ISO 9001 SC 1544-1 · icontec ISO 14001 SA 159-1 · icontec Carbono Neutro Certificado CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Por tanto, pese a que el usuario manifiesta haber hecho los ajustes requeridos, en la ficha de manejo respectiva no se evidencian los mismos, y en este sentido, no se da por cumplido el requerimiento.

5.103 Deberá incorporar un indicador que haga relación al material de descapote que no se utilizará y que será dispuesto en el área.

Respuesta al requerimiento:

Se incorpora dentro del programa el indicador que permitirá tener el dato del material de descapote, dando cumplimiento al requerimiento.

PMA-C-TO-BIO-03: Programa de manejo ambiental para el manejo de especies de flora amenazadas y/o en veda

5.104 Corregir el impacto a gestionar con este programa para que concuerde con el identificado en el capítulo de evaluación ambiental de impactos sobre las especies vasculares y no vasculares de diferentes hábitos.

Como respuesta a este requerimiento se modifica el impacto presentando coherencia con lo establecido dentro de la evaluación ambiental. Donde el impacto establecido fue "*Intervención de especies de flora amenazadas y/o en veda*" en el cual se analizó para las especies de flora arbórea, helechos arbóreos y plantas y líquenes epífitos y no epífitos en veda, vasculares y no vasculares. Por tanto, se da cumplimiento al requerimiento teniendo en cuenta lo relacionado en los requerimientos 5.76 a 5.78.

5.105 Presentar un programa de manejo independiente para el impacto ocasionado sobre las especies vedadas de hábito arbóreo registradas en el área de intervención del proyecto.

Respuesta al requerimiento:

Como respuesta a este requerimiento se indica que se presentó la ficha de manejo PMAC-TO-BIO-05: Programa de manejo de especies de flora arbórea amenazada y/o en veda, el cual tiene como objetivo realizar el rescate de plántulas que se encuentren en categoría de veda y/o amenazada en estados tempranos de regeneración natural (brinzal), con el fin de utilizarlos como material vegetal para implementar las actividades de restauración de áreas intervenidas.

Teniendo en cuenta lo conceptuado en apartados anteriores con respecto a la caracterización de las categorías de la regeneración natural en el área de intervención del proyecto, el programa formulado carece de fundamento, ya que, no concuerda con lo relacionado dentro de la caracterización y demanda, pues, no se registraron individuos en las categorías de la regeneración natural, por tanto, las medidas de manejo debieron enfocarse de otra forma, por ejemplo, la selección de árboles semilleros en el área de influencia a los cuales se les realizaría un estudio fenológico para la recolección de sus semillas y con ellas iniciar un programa de reproducción.

Considerando lo anterior, si bien se presenta el programa, el mismo no demuestra coherencia con la información recolectada en la caracterización del área de intervención del proyecto, haciendo que las actividades propuestas no garanticen la gestión adecuada del impacto que se ocasionará a las especies arbóreas vedadas, en consecuencia, se considera que el usuario no da una respuesta efectiva al requerimiento.

5.106 Deberá presentar las especies y la abundancia que se vaya a intervenir de las epifitas vasculares dentro del programa de manejo.

Respuesta al requerimiento:

Como respuesta a este requerimiento el usuario indica que en la Tabla 11.35 se encuentra la relación de las especies y abundancias de epífitas vasculares a rescatar y reubicar, sin embargo, tal como se informó anteriormente la abundancia resumida en la tabla corresponde a la registrada en el muestreo realizado, por lo

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

que, restaría realizar la estimación del total de individuos para toda el área de intervención que es finalmente para lo que se efectúa un muestreo representativo.

Por tanto, no se cumple con el requerimiento dado que no se presenta la estimación del total de individuos para toda el área de intervención.

5.107 Deberán presentan los formatos donde se propone recolectar la información de los individuos rescatados.

Respuesta al requerimiento:

Se presenta el formato diseñado para el registro del rescate de las especies vasculares y el formato para el traslado de las especies vasculares, los cuales se indican que fueron presentados en el Anexo A11.1/A11.1.1.PMA/formatos en Excel. Sin embargo, en la revisión de los anexos, se tiene que dentro de la carpeta A11.1. PMA. Se tienen los siguientes archivos.

Presupuesto_PMA.xlsx
Rehabilitación_y_Reubicación_Epífitas

Por tanto, no fueron anexados los formatos.

De acuerdo con lo anterior, el requerimiento tiene un cumplimiento parcial dado que dentro del documento de respuesta a requerimientos se presenta la imagen de estos formatos. Sin embargo, se solicitaba su entrega en los respectivos anexos del Estudio de Impacto Ambiental.

5.108 Deberá corregir la relación de retribución de área a retribuir, dado que el usuario relaciona unas coberturas las cuales algunas difieren a las que se van a intervenir teniendo en cuenta lo definido en la circular 8201-2-808 del 9 de diciembre de 2019 (MADS, 2019)

Respuesta al requerimiento:

Como respuesta a este requerimiento dentro del programa A-C-TO-BIO-03: Programa de manejo de especies en veda de flora epífita vascular y no vascular, se presenta el Área de cobertura vegetal afectada y total del área a compensar, según índice de conversión sugerido.

Tabla 19. Cálculo de área a retribuir por afectación a epifitas no vasculares

Cobertura vegetal	Relación en área a retribuir	Factor/ha	Área de intervención (ha)	Total Área a compensar (ha)
Bosque denso	1:0,5	0.5	0.000166	0.00
Bosque fragmentado	1:0,4	0.4	2.876016	1.15
Obras hidráulicas	1:0,01	0.01	0.015882	0.00
Pastos arbolados	1:0,3	0.3	0.672512	0.20
Pastos enmalezados	1:0,3	0.03	0.743645	0.02
Pastos limpios	1:0,01	0.01	0.238532	0.00
Plantación forestal	1:0,01	0.01	2.325594	0.02
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	1:0,01	0.01	3.800356	0.04
Tejido urbano continuo	1:0,01	0.01	0.026628	0.00
Tejido urbano discontinuo	1:0,01	0.01	0.224368	0.00
Tierras desnudas y degradadas	1:0,01	0.01	0.658776	0.01
Vegetación secundaria o en transición	1:0,4	0.4	2.227576	0.89

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Cobertura vegetal	Relación en área a retribuir	Factor/ha	Área de intervención (ha)	Total Área a compensar (ha)
Zonas de extracción minera	1:0,01	0.01	10.88587	0.11
Zonas industriales o comerciales	1:0,01	0.01	0.258284	0.00
Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	1:0,01	0.01	0.59896	0.01
Total			25.553165	2.46

Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

Esta información fue verificada con la Tabla 6. Relación de área a retribuir por afectación de hábitats de especies de flora en veda lo definido en la circular 8201-2-808 del 9 de diciembre de 2019 (MADS, 2019), para lo cual se da cumplimiento al requerimiento.

5.109 Deberá presentar los respectivos arreglos florísticos que se consideren más adecuados para lograr los objetivos planteados en el área propuesta.

Respuesta al requerimiento:

Como respuesta a este requerimiento, el usuario dentro de la ficha A-C-TO-BIO-03: Programa de manejo de especies en veda de flora epífita vascular y no vascular se presentan 3 alternativas conforme a las áreas que se seleccionen para desarrollar las actividades.



Alternativa 1. **Alternativa 2.** **Alternativa 3.**

Figura 6. Diseño florístico en área propuesta para la rehabilitación ecológica.
Fuente: Plyma S.A., 2023.

Si bien el usuario presentó las ilustraciones anteriormente referenciadas, este no presenta una descripción de cada uno de estos diseños explicando en que consiste con respecto a las áreas propuestas, ni justifica porque se establecieron de dicha forma. Por tanto, el requerimiento tiene un cumplimiento parcial y deberá ser ajustado.

PMA-C-TO-BIO-04: Programa de manejo ambiental para el bloqueo y traslado de individuos del género Cyathea

5.110 Se deberá presentar nuevamente el programa, una vez se realice el muestreo, teniendo el número de individuos que requieren ser rescatados y trasladados que presentan una altura de hasta 1.5 m y el número de individuos que requieren reponerse de acuerdo con el número de individuos a intervenir.

Respuesta al requerimiento:

Como respuesta a este requerimiento, se presenta el programa *"PMA-C-TO-BIO-04: Programa de manejo para el bloqueo, traslado y reposición de individuos del género Cyathea*", en el cual se ajustan las metas y se indica que se busca reponer en una relación 1:3 los individuos de Cyathea que se presenten con una altura mayor a 1.5 m y rescatar y trasladar los individuos que presenten una menor altura, en este último punto es pertinente mencionar que, según la caracterización presentada del área de intervención no se registran individuos de esta categoría, por lo que, esta meta carece de sustento.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Dentro de lo que se relaciona de la reposición, se indica que se propone la siembra de 18 árboles de *Cyathea sp* y *Cyathea caracasana*, donde se establecen algunas acciones, pero no queda claro en la ficha la cantidad de individuos que requieren ser intervenidos, pues, en la Tabla 11-38 de la ficha se indica que sólo se presentan siete (7) individuos en la categoría de traslado II con altura superior a 2 metros, lo cual, tampoco tendría coherencia con lo que se propone de 18 árboles de reposición, pues, no cumple con la relación propuesta (1:3), para la cual, se observa un cumplimiento de la metodología propuesta por el MADS en lo que tiene que ver con la especie *Cyathea caracasana* pero, no para la especie *Cyathea sp.* la cual, por presentar una identificación incompleta debe plantear una relación mayor en aras de prevenir una afectación mayor, pues, se desconoce si se trata de una especie en un estado de conservación de mayor preocupación.

Es importante mencionar que, en el programa presentado en la información inicial del trámite se hacía referencia a un total de 30 individuos con una altura superior a 2 metros de altura y, en esta ocasión esa cifra varía considerablemente sin justificación, por lo que, no queda claro a que se debe la disminución de dichos individuos

A su vez dentro del capítulo de demanda en la Tabla 7.81, la cual, es denominada existencias a aprovechar por especie, se relaciona que de la especie *Cyathea sp*. se requiere la intervención de 16 individuos y de *Cyathea caracasana* un total de 5 individuos, por tanto, estas cifras no son correctas a la luz de la relación de reposición 1:3 que propone el usuario, la cual, ya se mencionó, no es aceptable para la especie con identificación incompleta.

Con respecto a los mantenimientos se realizará mantenimiento trimestral durante un periodo de dos años, para garantizar el prendimiento de los individuos bloqueados y trasladados, el cual debería ajustarse a un periodo de 3 años conforme a la metodología.

Teniendo en cuenta que el programa formulado no tiene en cuenta los resultados de la caracterización de estas especies, lo que da como resultado que las actividades propuestas no tengan coherencia con los registros de las diferentes categorías de desarrollo y a las imprecisiones de información evidenciadas en la ficha, se considera que no se da respuesta efectiva al requerimiento.

5.111 Deberá corregir los indicadores planteados, dado que estos deben de estar relacionados a la mortalidad y sobrevivencia.

Respuesta al requerimiento:

Como respuesta a este requerimiento el usuario incorpora dos indicadores que se establecieron con el fin de tener datos sobre la tasa de mortalidad y sobrevivencia. Dando cumplimiento a lo requerido.

5.112 Deberá eliminar el indicador Volumen afectado: (Vol. Cobertura vegetal conservada/ Vol. Cobertura vegetal removida) *100, dado que no tiene relación a las actividades a ejecutar.

Respuesta al requerimiento:

Como respuesta a este requerimiento se elimina el indicador sugerido. Por tanto, se da cumplimiento al requerimiento.

PMA-C-TO-BIO-01 Programa de manejo y conservación de fauna vertebrada terrestre

5.113 Presentar actividades y/o medidas para atender el impacto que se genera en las comunidades aledañas por el desplazamiento de la fauna silvestre.

Respuesta al requerimiento:

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Se integra en la ficha de manejo PMA-C-TO-BIO-01, el numeral 8 en el que se describen las actividades asociadas a la atención del conflicto que se pueda presentar por el desplazamiento de fauna, entre las que están:

- Capacitación semestral durante la etapa de construcción
- Distribución de material didáctico como plegables y cartillas ilustrativas
- Protocolo a seguir en caso de que se encuentre fauna silvestre

Estas actividades se realizarán de manera articulada con el programa de educación ambiental para comunidades, empleados y contratistas PMA-C-TO-SOC-02.

Con los ajustes realizados se da cumplimiento a lo requerido.

Medio socioeconómico

5.114 Implementar medidas de manejo específicas para los impactos "riesgo de accidentalidad", "cambio en las condiciones de movilidad" y "demora en tiempos de desplazamiento".

Respuesta al requerimiento:

El usuario plantea que, en el PMA-C-TO-FIS-05: Programa de manejo de materiales de construcción, equipos y/o maquinaria, combustible y sustancias químicas, en el numeral 9. Manejo de tránsito y transporte, se plantean las acciones encaminadas a prevenir y mitigar los impactos a la movilidad; el cual se verificó y se observaron las siguientes acciones propuestas:

- Inspecciones preliminares del estado de las vías.
- Implementación de planes de manejo de transito
- Inducciones al personal vinculado a la obra
- Pasos alternos para el tranisto de peatones y caballistas en el sector de la Sajonia
- Uso de señales de PARE/SIGA en tramo de vía Santa Elena para ingreso de maquinaria
- Socialización de planes de movilidad aprobados por las secretarías de tránsito municipal
- Reunión con los propietarios de la Cantera ``Los Campuzano`` para acordar medidas que mitiguen las restricciones en la movilidad por el tránsito de volquetas de ambas empresas en el tramo de la vía Santa Elena.

A partir de lo entregado se observa que las medidas propuestas permiten mitigar los impactos identificados. Se da por cumplido este requerimiento.

5.115 Implementar medidas de manejo específicas para los impactos asociados a "cambios en la dinámica poblacional".

Respuesta al requerimiento:

En función de atender el requerimiento, el usuario incorpora el programa PMA-C-TO-SOC-07. Programa de manejo de la presión migratoria en el área de influencia del proyecto; con el fin de manejar el impacto *"cambios en la dinámica poblacional"*, el cual se describe a continuación:

Tipo de medida: Mitigación, Corrección y Compensación
Etapas de ejecución: Construcción
Acciones de manejo:

- Recolección con los integrantes del Comité de Participación Comunitaria la percepción de la comunidad sobre la llegada de población o nuevos establecimientos comerciales al área de influencia del proyecto.
- Identificación los riesgos ocasionados por la presión migratoria en el área de influencia del proyecto

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

- Acciones de prevención, mitigación y control de la presión migratoria, como:
  - Contratación del mayor número de mano de obra no calificada de la zona (local)
  - Sensibilizar al personal contratado sobre las pautas de comportamiento
  - Informar, de manera clara y oportuna, a las comunidades sobre la cantidad de empleos, bienes y servicios a contratar
  - Articulación con las autoridades y entidades competentes

Presupuesto asignado: $118.000.000

Indicadores de cumplimiento: para la medir el cumplimiento de las acciones planteadas, el usuario formula 3 indicadores para este programa, para verificar cumplimiento a las técnicas de recolección de información con los líderes de las organizaciones sociales o comunitarias, a la identificación de riesgos ocasionados por la presión migratoria y a las acciones de prevención, mitigación y control de la presión migratoria; de lo cual presenta la fórmula para obtener los resultados de la gestión realizada.

Registros de verificación:

- Cuestionarios diligenciados y firmados por los líderes comunitarios e instituciones
- Registro fotográfico de la entrevista
- Informe con el análisis de la información
- Informe con el análisis de la matriz de riesgos
- Registro de la ejecución de las acciones para mitigar, prevenir o controlar la presión migratoria en el área de influencia

Observación: las acciones de manejo planteadas por el usuario para mitigar, corregir y compensar impactos asociados a los "cambios en la dinámica poblacional", reflejan pertinencia y coherencia con el análisis del impacto y sus efectos sobre la población; así mismo, en cuanto a la periodicidad, los indicadores, las fórmulas planteadas para medir el cumplimiento de éstas y los registros de verificación (evidencias) propuestas, presentan conformidad con los objetivos y las metas establecidas.

En virtud de lo anteriormente enunciado, se determina cumplimiento con lo requerido en este ítem.

5.116 Implementar medidas de manejo para los impactos asociados a "cambios en las condiciones de salud pública de la población".

Respuesta al requerimiento:

En atención al requerimiento, el usuario incorporó al Programa de apoyo al bienestar de las comunidades locales PMA-C-TO-SOC-04, la siguiente medida de manejo:

Apoyo a la promoción de la salud y los estilos de vida saludable de las comunidades

Cuyas actividades pretende ejecutar durante la etapa de construcción, en articulación con entidades competentes; las cuales se enuncian a continuación:

- Apoyo en tres (3) actividades por año para el fortalecimiento de la salud y los estilos de vida saludable de las comunidades del área de influencia las cuales estarán dirigidas al público en general con énfasis en niños y adultos mayores.
- Un (1) taller de prevención en salud (anual)
- Una (1) jornada de promoción y prevención en salud (anual)
- Un (1) apoyo con dotación a centros de salud comunitarios (anual)

Estas actividades estarán dirigidas a las unidades territoriales sector Eterna Primavera y en el barrio Cataluña de la Comuna 9 de Medellín (donde se tendrá mayor exposición al ruido, al polvo y a las vibraciones).

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Adicionalmente, se incluye el objetivo, la meta, el indicador y el presupuesto para la ejecución de dicha actividad, el cual se define en $ 120.000.000, quedando este programa (PMA-C-TO-SOC-04) con un presupuesto total asignado de $ 4.370.000.000.

Observación: de acuerdo con el planteamiento realizado por el usuario frente a la incorporación de las acciones de manejo al impacto "cambios en las condiciones de salud pública de la población"; las cuales reflejan pertinencia y coherencia con la importancia otorgada a dicho impacto y las metas propuestas están orientadas a la promoción de la salud de la población en el área de influencia.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, se determina cumplimiento con los requerido en este ítem.

5.117 Realizar los ajustes al plan de manejo del medio socioeconómico, de conformidad con las observaciones realizadas a cada uno de los programas específicos, en el presente documento.

Respuesta al requerimiento:

De acuerdo con las observaciones realizadas en cada ficha del PMA correspondiente al medio socioeconómico, el usuario realiza los ajustes pertinentes, los cuales se describen a continuación:

PMA-C-TO-SOC-01. Programa de información y participación comunitaria

Observaciones del IT-04327-2023:

- Teniendo en cuenta que el proyecto reviste de gran importancia a nivel local, regional y nacional, y la población habitante de las unidades territoriales que conforman el área de influencia es bastante densa; las estrategias de comunicación y divulgación, así como los medios definidos para ello pueden llegar a ser limitadas.
- Por otro lado, no se evidencian estrategias de información dirigidas a los usuarios de la vía y el túnel actualmente en operación, teniendo en cuenta que también hacen parte de la población que se verá impactada por las actividades constructivas del proyecto.

Ajustes realizados:

- En cuanto a la primera observación, el usuario agregó a las estrategias comunicativas a implementar, las siguientes:

  – Blog de audio o podcast durante la etapa de construcción con una serie episódica con información de los avances en la ejecución de la prevención, corrección, control mitigación y compensación de los impactos, avances de las obras y otros temas de interés para la comunidad. El blog o podcast se transmitirá en línea una vez por semestre en la etapa de construcción.
  – Programa radial o de televisión semestral en un medio de difusión a nivel municipal o regional en la etapa de construcción en el que se brinde información sobre las obras y los avances en la ejecución de los planes de manejo ambientales del proyecto.

- En cuanto a la segunda observación, el usuario incorporó las siguientes estrategias de información dirigidas a los usuarios de la vía y el túnel:

  – Se entregará a los usuarios de las vías y el túnel, un boletín informativo con la información relevante del estudio de impacto ambiental, las actividades, los impactos y las medidas de manejo de la etapa 2 del proyecto. (Etapa preconstructiva)
  – Se entregará el boletín con los avances en la implementación de las obras y en la ejecución de los planes de manejo ambiental. (Etapa constructiva – trimestral))
  – Se usará la frecuencia radial del túnel y las redes sociales como Instagram, Facebook o Twitter de la Concesión para informar a los usuarios de la vía y el túnel, las obras de la etapa 2 del proyecto y los temas relevantes del estudio de impacto ambiental. (Todas las etapas)

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

De las anteriores estrategias planteadas, el usuario asignó los presupuestos respectivos, quedando el rubro de piezas comunicativas en $274.500.000, quedando este programa (PMA-C-TO-SOC-01) con un presupuesto total asignado de $ 831.900.400.

PMA-C-TO-SOC-02. Programa de educación ambiental para comunidades, empleados y contratistas

Observaciones del IT-04327-2023:

- El dato aportado frente a la cantidad y periodicidad de las actividades es ambiguo, lo cual no permite identificar la cantidad de actividades a desarrollar por periodo (semestralmente).

Ajustes realizados:

- En la acción de manejo 1. Formación de promotores ambientales comunitarios; define como meta, la formación de 30 líderes por año durante la etapa de construcción para un total de 90 promotores al finalizar la construcción de las obras.
- En la acción de manejo 2. Apoyo de una iniciativa ambiental comunitaria; define que, esta iniciativa será apoyada *cada semestre como mínimo* en una unidad territorial a partir del segundo año de la etapa de construcción de las obras de la etapa 2 de la Conexión Vial Aburrá Oriente y el proceso de identificación y selección de la iniciativa con cada comunidad *se realizará el primer año de la construcción* y se sustentará mediante actas y se realizará un control de cumplimiento de los compromisos pactados.
- En la acción de manejo 3. Apoyo de una iniciativa ambiental de los Proyectos Ambientales Escolares-PRAES de las instituciones educativas del área de influencia; el usuario define que, durante el primer semestre de la construcción de las obras de la etapa 2, se concertará con los rectores de las I.E, las iniciativas ambientales a apoyar, como mínimo una cada semestre en un establecimiento educativo, a partir del segundo semestre de la construcción de las obras de la etapa 2 de la Conexión Vial Aburrá Oriente.
- En la acción de manejo 4. Recorrido por las quebradas con la participación de la comunidad, define que, en total, se realizarán 11 recorridos, cinco (5) antes de la construcción y seis (6) durante el desmantelamiento y abandono, siempre y cuando se cuente con las garantías para la seguridad e integridad de los asistentes.
- En la acción de manejo 5. Inducción a los empleados de la Concesión Túnel Aburrá Oriente y contratistas sobre manejo socio ambiental en el proyecto; establece que, en total se realizarán mínimo ocho (8) charlas, una por semestre, durante la construcción de las obras.

- Así mismo, el usuario realizó los ajustes pertinentes a los indicadores de cumplimiento y a los registros de verificación (evidencias) de conformidad con lo definido en términos de periodicidad y cantidad en cada una de las acciones anteriormente mencionadas.

PMA-C-TO-SOC-03. Programa de manejo en caso de afectación de la infraestructura social, comunitaria, pública o privada.

- No se presentaron observaciones en el IT-04327-2023

PMA-C-TO-SOC-04. Programa de apoyo al bienestar de las comunidades locales

Observaciones del IT-04327-2023:

- No se aporta cronograma de ejecución de las acciones propuestas, de manera que se describan las diferentes fases y actividades a desarrollar suscritas bajo este programa, de manera que permita llevar a cabo el respectivo seguimiento, acorde con lo planteado.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Ajustes realizados:

- El usuario ajusta el cronograma de ejecución de las acciones propuestas en este programa, teniendo en cuenta las observaciones realizadas, lo cual permite realizar el seguimiento a la ejecución de cada una de las actividades; atendiendo a lo solicitado en este ítem.

PMA-C-TO-SOC-05. Programa de manejo para la contratación de mano de obra, bienes y servicios

Observaciones del IT-04327-2023:

- No se define una meta ni se define porcentaje de contratación de mano de obra calificada y no calificada de personas residentes en el área de influencia del proyecto.

Ajustes realizados:

- El usuario incorporó entre los objetivos del programa, el siguiente: Objetivo 3. Contratar mano de obra calificada y no calificada del área de influencia del proyecto
- El usuario incorporó entre las metas del programa, la siguiente las metas del programa - Llevar a cabo la contratación del 25% del personal de mano de obra calificada y no calificada del área de influencia del proyecto.

PMA-C-TO-SOC-06. Programa de manejo para el fortalecimiento institucional y comunitario

Observaciones del IT-04327-2023:

- No se definen cantidades y periodicidad de las actividades de capacitación

Ajustes realizados:

- En atención a esta observación el usuario define que: "*El proceso de capacitación se realizará con cada una de las organizaciones identificadas en el párrafo anterior (13) por una única vez durante la construcción del proyecto, de tal manera que, semestralmente, se capaciten como mínimo dos organizaciones sociales o comunitarias hasta completar el ciclo de capacitaciones de todas las organizaciones identificadas".*

Observaciones: De acuerdo con los ajustes realizados por el usuario a los programas de manejo del medio socioeconómico, en correspondencia con las observaciones registradas en el I.T- 04327-2023; los cuales permiten obtener mayor claridad y concreción frente a las actividades a desarrollar enmarcadas en los diferentes programas de este medio; se determina cumplimiento a lo requerido en este ítem.

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Medio Abiótico

PMS-C-TO-FIS-02: Programa de seguimiento y monitoreo al recurso hídrico

5.118 Incluir los indicadores faltantes de acuerdo con todas las actividades propuestas de control y seguimiento para el programa de seguimiento y monitoreo del recurso hídrico.

Respuesta al requerimiento:

El usuario realiza el complemento de la ficha PSM-C-TO-FIS-02 Programa de seguimiento y monitoreo al manejo del recurso hídrico, en el sentido de incluir indicadores para el seguimiento al suministro de agua potable

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

(botellones de agua), seguimiento a baños portátiles, seguimiento a ocupaciones de cauce y monitoreos hidrogeoquímicos, quedando finalmente los siguientes indicadores:

- (Cantidad de aforos ejecutados mensualmente y quincenalmente/ Cantidad de aforos programados) *100, con una frecuencia mensual y quincenal.
- (No. de monitoreos realizados en puntos de calidad de agua en concesiones de agua / No. de monitoreos programados) *100, con una frecuencia trimestral.
- (Cantidad de agua adquirida con terceros autorizados/ Cantidad de agua adquirida) *100, con una frecuencia mensual.
- (No. de monitoreos realizados en puntos de calidad de agua en vertimientos de agua / No. de monitoreos programados) *100, con una frecuencia trimestral.
- (No. de parámetros monitoreados en cada vertimiento que cumplen con lo establecido en la Resolución 0631 del 2015 / No. de parámetros monitoreados en cada vertimiento) *100, con una frecuencia trimestral
- No. Baños portátiles con certificado de mantenimiento/ No. Baños portátiles en funcionamiento *100, con una frecuencia mensual.
- (No. de monitoreos realizados en puntos de ocupación de cauce / No. de ocupaciones de cauce autorizadas) *100, este se realizará con la siguiente frecuencia: Previo inicio construcción, Semestral construcción y Finalización construcción
- (No. de monitoreos hidro geoquímicos realizados en piezómetros y aljibes / No. de monitoreos hidro geoquímicos programados en piezómetros y aljibes) *100, con una frecuencia semestral en construcción

Con base a lo anterior, se da cumplimiento a lo solicitado.

5.119 Establecer indicadores de seguimiento que permitan verificar el cumplimento de la normatividad de vertimientos asociando el número de parámetros tenidos en cuenta para el tipo de aguas residuales y el que se cumple según los límites máximos permisibles establecidos en la resolución 0631 del 2015.

Respuesta al requerimiento:

Se incorpora un indicador que permite verificar la eficiencia del tratamiento de las aguas residuales domésticas y no domésticas, con base en el cumplimiento de los parámetros establecidos en la resolución 0631 del 2015, con lo cual se cumple el requerimiento.

Programa de seguimiento y monitoreo al aprovechamiento forestal

5.120 Presentar los programas de seguimiento y monitoreo para las fichas de manejo de los programas *PMA-C-TO-BIO-03. Programa de recuperación de germoplasma*", "*PMA-C-TO-BIO-05. Programa de manejo ambiental para la restauración ecológica"* y "*PMA-C-TO-BIO-04. Programa de viveros".*

Respuesta al requerimiento:

Como respuesta a este requerimiento, el usuario indica lo siguiente.

Los ajustes se efectuaron en el Capítulo 11.1.2. Programa de seguimiento y monitoreo en el numeral 11.1.2.1.2. Medio biótico en sus literales D. PSM-C-TO-BIO-04. Programa de seguimiento y monitoreo para el bloqueo y traslado de individuos del género Cyathea, E. PSM-C-TO-BIO-05. Programa de seguimiento y monitoreo de especies de flora arbórea amenazada y/o en veda, F. PSM-C-TO-BIO-06. Programa de seguimiento y monitoreo de restauración ecológica en áreas intervenidas y G. PSM-C-TO-BIO-07Programa de seguimiento y monitoreo de viveros.

- **Programa de seguimiento y monitoreo de especies de flora arbórea amenazada y/o en veda**: El cual tiene como objetivo Monitorear y realizar los mantenimientos respectivos a los individuos de las especies en veda regional y nacional de las especies *Hieronyma antioquensis*, *Dendrobangia*

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare
icontec ISO 9001 SC 1544-1 icontec ISO 14001 SA 159-1 icontec Carbono Neutro Certificado CN-22-064

boliviana, Cyathea sp y *Cyathea caracasana* rescatados. Es pertinente anotar que, como se conceptuó en el programa de manejo de especies de flora arbórea amenazada y/o en veda, la formulación de las actividades del programa carece de fundamento, ya que, según los resultados de la caracterización de la regeneración de estas especies no se registran individuos de las mismas, a excepción de un individuo latizal de la especie "*Hieronyma antioquensis*", aunque, dicha identificación puede no ser correcta según lo observado en campo.

- Dentro del programa se indica que se llevará a cabo el mantenimiento, ya que, se espera una sobrevivencia del 80% de las especies reubicadas y rescatadas, donde se realizará un mantenimiento mensual, mientras que las especies tienen una altura de 2 m y luego bimensual hasta que alcance una altura de 2.30 m de ahí en adelante se realizará un mantenimiento semestral durante las etapas de construcción y abandono.

  Este mantenimiento plantea actividades como: limpieza, plateo, resiembra, instalación de soporte como tutores y fertilización.

  Solo se presenta un indicador de seguimiento y monitoreo, el cual, va enfocando solo a los mantenimientos realizados con respecto a los individuos rescatados, el cual deberá corregirse, dado que, dicho indicador no permite evidenciar la efectividad con respecto a las actividades, teniendo en cuenta que se espera una sobrevivencia del 80%.

- **Programa de seguimiento y monitoreo de restauración ecológica en áreas intervenidas:** el objetivo de este programa es realizar los mantenimientos de las especies en las áreas de empradización seleccionadas y realizar mantenimientos a las especies rescatadas y sembradas en las áreas de intervención temporal. Estos mantenimientos de la empradización contemplan la resiembra, fertilización, control fitosanitario y se indica que con respecto a la periodicidad este dependerán de las características que presenten las áreas recuperadas, teniendo en cuenta que las áreas deberán presentar en su totalidad cobertura vegetal para evitar la aparición de procesos erosivos.

  Para el mantenimiento de las áreas de restauración ecológica, se tiene el abono, limpias o deshierbe, replateo y la elaboración de un inventario de supervivencia donde se debe mantener el 85%.

  Se presentan dos (2) indicadores, relacionados al número de mantenimientos realizados a las áreas empradizadas/ número de individuos propuestos y numero de mantenimientos realizados / número de individuos rescatados, la medición de estos indicadores se plantea de forma bimensual por tres (3) años, mientras que, la frecuencia de muestreo se plantea bimensual por seis (6) meses, trimestral el segundo año y semestral el tercer año. Por su parte, los mantenimientos se harían por tres (3) años.

- **Programa de seguimiento y monitoreo de viveros:** el objetivo del programa es realizar los mantenimientos periódicos a las especies rescatadas que sean llevadas a los viveros temporales, en el cual se realizaran actividades de control de malezas de manera manual, cambio de bolsas, abono y limpias y deshierbe.

  El indicador presentado número de mantenimientos realizados/ número de mantenimientos propuestos para el vivero)*100, la verificación de este se haría mensual por dos (2) años.

  Considerando que los programas de seguimiento y monitoreo de la flora arbórea en veda y de restauración ecológica pretenden hacer seguimiento y control a las medidas planteadas en los programas de manejo del mismo nombre y, los cuales basan sus actividades en el rescate de los individuos de la regeneración natural de especies vedadas o en peligro, que, según la caracterización realizada en el área de intervención, no presentan ninguna abundancia, estos dos programas carecen de fundamento, mientras que, para el programa de viveros si se presenta cumplimiento, por lo anterior, se considera que se da una respuesta parcial al requerimiento.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

5.121 Los mantenimientos y seguimientos de las especies de helecho arbóreo (*Cyathea spp*.) se deben realizar de forma diferenciada, donde en los primeros tres (3) meses su periodicidad sea mayor (quincenal por ejemplo) y luego de superada esta etapa se amplíe la frecuencia hasta llegar a los seis (6) meses propuestos hasta finalizar los tres (3) años en los que se debe monitorear la medida.

Respuesta al requerimiento:

Como respuesta al requerimiento el usuario indica que se modificaron los mantenimientos en el Programa de seguimiento y monitoreo para el bloqueo, traslado y reposición de individuos del género Cyathea de la siguiente manera:

El primer año se realizarán 6 mantenimientos durante los primeros 3 meses y 5 mantenimientos en los otros 9 meses. En el segundo año se llevarán a cabo 5 mantenimientos y en el tercer año 2 mantenimientos. Dicha información es ajustada en la ficha. Sin embargo, se relaciona adicionalmente los mantenimientos de los individuos producto de la reposición indicando lo siguiente: *se realizará un mantenimiento mensual durante los primeros seis (6) meses y luego bimensual los seis (6) meses posteriores, en el segundo año se realizarán mantenimientos trimestrales y de ahí en adelante se realizará un mantenimiento semestral en el tercer año*.

b. Mantenimientos de los individuos producto de la reposición

Se espera un crecimiento exitoso de por lo menos un 70% de las especies sembradas, por lo cual se realizará un mantenimiento mensual durante los primeros seis (6) meses y luego bimensual los seis (6) meses posteriores, en el segundo año se realizarán mantenimientos trimestrales y de ahí en adelante se realizará un mantenimiento semestral en el tercer año.

Frecuencia de muestreo	• Primeros 3 meses: 6 mantenimientos • Los otros 9 meses del primer año: 5 mantenimientos • Segundo año: 4 mantenimientos • Tercer año: 2 mantenimientos

De acuerdo a lo anterior, no es claro cuál será la periodicidad de los mantenimientos dentro de la ficha, adicionalmente porque el requerimiento siguiente establece los mantenimientos para las actividades de restauración ecológica.

Así entonces, se da cumplimiento parcial y, el usuario deberá aclarar dentro del programa la periodicidad para cada una de las actividades.

5.122 El usuario deberá sustentar la periodicidad cuatrimestral presentada para los mantenimientos de la actividad de siembras para la restauración ecológica, en su defecto, definir que la misma sea diferenciada para los primeros seis (6) meses con frecuencias de mantenimientos bimestrales y luego con base en los resultados obtenidos, ampliar su frecuencia hasta completar el periodo de tres (3) años de mantenimientos.

Respuesta al requerimiento:

Se da cumplimiento al requerimiento de acuerdo con lo evaluado en el requerimiento anterior.

5.123 Deberá modificar la frecuencia trimestral presentada para la verificación de las medidas de manejo del aprovechamiento forestal, teniendo en cuenta las recomendaciones realizadas en el plan de manejo ambiental.

Respuesta al requerimiento:

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Como respuesta a este requerimiento, se ajusta la frecuencia indicando que, para las actividades asociadas al aprovechamiento forestal y la remoción de cobertura, se realizarán diariamente mientras se ejecutan las actividades de aprovechamiento. Por tanto, se da por cumplido el requerimiento.

5.124 Deberá proponer medidas que permitan medir en qué grado las acciones de las actividades de retribución por la afectación de las epifitas no vasculares están siendo efectivas para alcanzar los objetivos y metas de manejo de los impactos, estas medidas deberán ir asociadas a una meta e indicadores

Respuesta al requerimiento:

Como respuesta a este requerimiento el usuario relaciona que, en atención a lo solicitado, se complementaron los indicadores de seguimiento para la medición de la efectividad de la medida de manejo de retribución por la afectación de las epífitas no vasculares, donde se incorporaron indicadores como:

- *[Número de individuos sembrados en el área de rehabilitación / Número de individuos propuestos a sembrar en el área de rehabilitación]*100.*
- *[Número de individuos sembrados en el área de rehabilitación que sobreviven / Número de individuos propuestos a sembrar en el área de rehabilitación]*100*
- *[Número de especies y cobertura en cm² de especies no vasculares que colonizan en el área de rehabilitación/ número de especies y cobertura de especies no vasculares registradas en el área de rehabilitación al inicio de la siembra]*100.*
- *[Abundancia de especies vasculares que colonizan en el área de rehabilitación/ abundancia de especies vasculares registradas en el área de rehabilitación al inicio de la siembra]*100.*

Es pertinente anotar que, el requerimiento no sólo tenía el enfoque de modificar los indicadores, sino que se debían establecer acciones que permitieran verificar el objetivo del programa, para lo cual, dentro de la metodología, se indica que se deben incluir en las acciones de recuperación, rehabilitación y restauración de ecosistemas, parcelas de monitoreo, que permitirán la toma de datos parametrizados con el fin de obtener información comparativa que evidencie la efectividad en el desarrollo de la medida a través del tiempo.

Esta información, no se encuentra incorporada dentro del programa de seguimiento y monitoreo, sin embargo, dentro del plan de manejo ambiental se evidenció que se incorporó el establecimiento de una parcela permanente *para la validación de la colonización de especies en veda en sustratos epifitos, rupícolas y terrestres, evaluando la presencia y ausencia, fenología, abundancia registrada en unidad de medida (cobertura cm2), así como sus hospederos y estado fitosanitario.*

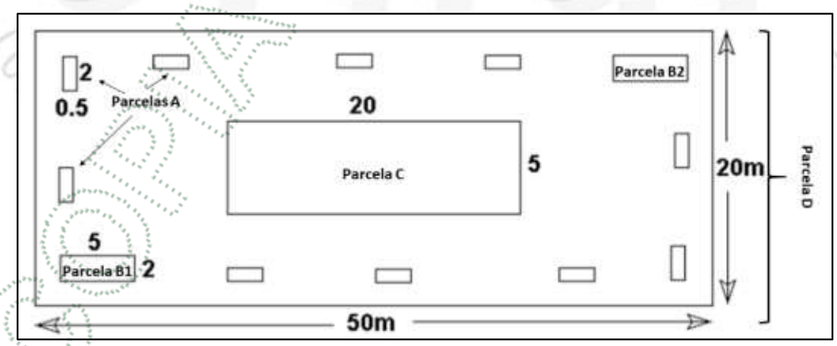


Figura 7. Parcela permanente tipo Whittaker.

En la parcela se realizará el seguimiento de la colonización de especies vasculares y no vasculares de hábitos epífito, terrestre y rupícola considerando que para las epífitas vasculares y no vasculares se realizará en los individuos plantados que alcancen la categoría Arbórea (CAP ≥ 7,85 cm o DAP ≥ 2,5 cm) y en los individuos arbóreos preestablecidos o preexistentes en el área que ocupa la parcela y para las especies vasculares y no vasculares de hábitos rupícola y terrestre se realizará en el suelo y rocas presentes dentro del área de la parcela.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Estas actividades complementan las acciones de verificación y permiten verificar que se cumpla con el objetivo del programa, no obstante, dichas actividades se debieron presentar dentro del programa de seguimiento y monitoreo y no dentro del plan de manejo ambiental. Adicionalmente, el usuario deberá considerar establecer parcelas adicionales que permitan monitorear el área, ya que, sólo se plantea una parcela de 0.1 ha y el área a retribuir es de 2.46 ha.

Por lo anterior, se da por cumplido el requerimiento, pero se solicitará ajuste en los programas.

Programa de seguimiento y monitoreo al manejo de especies de flora amenazadas y/o en veda

5.125 Deberá presentar nuevamente el programa de seguimiento y monitoreo, teniendo en cuenta las observaciones y los ajustes requeridos dentro del plan de manejo ambiental y el cual debe seguir los lineamientos establecidos en la Circular 8201-2-808 de 2019 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) para las especies de epifitas vasculares, no vasculares y arbóreas.

Respuesta al requerimiento:

Como respuesta a este requerimiento, el usuario indica que se presenta la ficha "*PSM-C-TO-BIO-05 Programa de seguimiento y monitoreo de especies de flora arbórea amenazada y/o en veda*", en la cual, plantean actividades para el monitoreo de las especies en veda regional y nacional de las especies *Hieronyma antioquensis, Dendrobangia boliviana Cyathea sp y Cyathea caracasana.* A lo anterior es pertinente mencionar que, el usuario en el PSM-C-TO-BIO-04 plantea medidas para seguimiento y monitoreo de las especies de *Cyathea spp*., por lo que, su inclusión en este programa no se justifica.

Dentro de las acciones se espera que se obtenga una sobrevivencia del 80% rescatadas y reubicadas, por lo cual, se realizará un mantenimiento mensual, mientras que, las especies tienen una altura de 2 m y luego bimensual hasta que alcance una altura de 2.30 m, de ahí en adelante se realizará un mantenimiento semestral durante las etapas de construcción y abandono.

Dentro de estas actividades se realizarán la limpieza del área, plateo, resiembra, instalación de soportes y fertilización.

En cuanto a los indicadores, sólo se presenta un indicador de seguimiento y monitoreo, el cual, va enfocando únicamente a los mantenimientos realizados con respecto a los individuos rescatados, con él se puede verificar el cumplimiento de la actividad, pero, no se plantean indicadores que permitan evidenciar la efectividad con respecto a las actividades planteadas, teniendo en cuenta que se espera una sobrevivencia del 80%.

Considerando que este programa de seguimiento y monitoreo de la flora arbórea en veda pretende hacer seguimiento y control a las medidas planteadas en el programa PMA-C-TO-BIO-03, el cual, basa sus actividades en los individuos de la regeneración natural de las especies en veda rescatados, que, según la caracterización realizada en el área de intervención, no presentan ninguna abundancia, este programa carece de fundamento, pues, al no presentarse individuos de las categorías de la regeneración, las medidas debieron enfocarse en el rescate de otro tipo de germoplasma para asegurar la permanencia de estas especies de especial interés. Por lo anterior, se considera que no se da cumplimiento a este requerimiento.

5.126 Se deberá modificar la duración del monitoreo establecido dado que estas medidas se deben de ejecutar en un periodo de 3 años.

Respuesta al requerimiento:

Como respuesta a este requerimiento se indica que se realizará un mantenimiento mensual, mientras que las especies tienen una altura de 2 m y luego bimensual hasta que alcance una altura de 2.30 m de ahí en adelante, y se ajusta que el tiempo de ejecución y frecuencia de la medición es de 3 años.

Posteriormente dentro de los costos, se presenta lo siguiente

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Monitoreo 12 (monitoreo x año x 3 años)	Año	6	$ 9.516.000	$ 171.288.000
Total presupuesto				$ 171.288.000

Lo cual no es claro con respecto a lo relacionado, ya que, se indica que se tendrá una cantidad de 6 monitoreos, difiriendo de lo anteriormente relacionado.

Considerando que este programa de seguimiento y monitoreo de la flora arbórea en veda pretende hacer seguimiento y control a las medidas planteadas en el programa PMA-C-TO-BIO-03 el cual basa sus actividades en los individuos de la regeneración natural rescatados, que, según la caracterización realizada en el área de intervención, no presentan ninguna abundancia, este programa carece de fundamento, pues, al no presentarse individuos de las categorías de la regeneración, las medidas debieron enfocarse en el rescate de otro tipo de germoplasma para asegurar la permanencia de estas especies de especial interés. Por lo anterior, se considera que no se da cumplimiento a este requerimiento.

PSM-C-TO-BIO-01. Programa de seguimiento y monitoreo a la fauna vertebrada terrestre

5.127 Precisar en la ficha de monitoreo en cuales coberturas vegetales se realizarán los muestreos que ya primero se refiere solo a las coberturas boscosas, luego a todas las coberturas del AI y luego que serán 3 días por cobertura para un total de 12 días de muestreo, lo que da a entender que serán 4 coberturas.

Respuesta al requerimiento:

El usuario responde que realizará el monitoreo en "*zonas de fragmento de bosques o en su defecto las coberturas vegetales presentes en el área de influencia y en las áreas en donde se haya realizado la reubicación de fauna*", lo cual no responde a lo requerido puesto que no aclara o precisa en cuales coberturas realizará los monitoreos.

5.128 Aclarar la diferencia entre: **2. Monitoreo de fauna vertebrada terrestre** el cual se realizará una vez al año para evaluar la respuesta de la fauna a las medidas de manejo implementadas y **3. Seguimiento y monitoreo a las medidas planteadas en el programa de manejo y conservación de fauna vertebrada terrestre**, el cual se realizará monitoreo semestral. Y por consiguiente precisar si se realizarán anual o semestralmente.

Respuesta al requerimiento:

El usuario aclara que el monitoreo de fauna vertebrada tiene como objetivo el seguimiento a las poblaciones de fauna presente en el área de influencia del proyecto para evaluar la respuesta frente al proyecto y esto se realizará durante el último año de construcción y dos de operación.

Por otro lado, el seguimiento y monitoreo al rescate y reubicación de fauna se realizará semestralmente durante el último año.

Al respecto, se tienen dos consideraciones:

1. Dentro del ahuyentamiento, rescate y reubicación no se plantearon actividades de marcaje de los individuos que permita hacer un seguimiento especifico a esta medida y por lo tanto no tiene sentido que se planteen dos tipos de monitoreos distintos.
2. El ahuyentamiento y rescate de fauna es una de las primeras actividades de manejo puesto que se realiza previo al aprovechamiento, de manera que no tiene sentido monitorear el último año de construcción.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

De acuerdo con lo anterior, se debe replantear la ficha así:

1. No dividir los monitoreos en: Seguimiento al rescate y reubicación y Monitoreo a la fauna, es decir, se realizarán monitoreos de fauna en general.

2. El monitoreo se debe realizar en toda la etapa constructiva a partir de la finalización del aprovechamiento forestal y en épocas climáticas contrastantes.

3. Los monitoreos deben incluir las zonas de reubicación de fauna y se debe precisar en que otras coberturas del AI se realizarán.

4. Para poder realizar análisis comparativos entre monitoreos las metodologías y esfuerzos de muestreo empleados deben ser los mismos en cada monitoreo.

De acuerdo con lo anterior se establece cumplimiento de lo solicitado; sin embargo, es pertinente que se presente nuevamente la ficha de monitoreo y seguimiento acatando las anteriores observaciones.

Medio socioeconómico

5.129 Realizar los ajustes al plan de seguimiento y monitoreo del medio socioeconómico, de conformidad con las observaciones realizadas al plan de manejo de este medio y con las observaciones realizadas a cada uno de los programas específicos, en el presente documento.

Respuesta al requerimiento:

El usuario realizó los ajustes pertinentes, en correspondencia con las modificaciones realizadas a cada uno de los programas de manejo del medio socioeconómico, atendiendo a las observaciones realizadas. Adicionalmente, incorporó el Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo de la presión migratoria en el área de influencia del proyecto; el cual plantea como acciones de seguimiento, las siguientes:

- Análisis de la herramienta digital (matriz Excel PQRS).
- Aplicación de un instrumento para validar la satisfacción de los líderes comunitarios con la ejecución de las acciones para atender los efectos adversos de la presión migratoria

Indicadores de seguimiento:

- (Número de PQRS relacionadas con problemáticas causadas por la presión migratoria atendidas oportunamente / Total de PQRS relacionadas con problemáticas causadas por la presión migratoria, recibidas) *100 (Semestral en construcción)

- (Número de líderes con nivel de satisfacción alto con las acciones para la atención de la presión migratoria/ Total de líderes de las organizaciones sociales, comunitarias y ambientales encuestados) *100 (Semestral en construcción)

Presupuesto asignado: $11.146.153,85

Registros de cumplimiento: Evaluación, sistematización y análisis de los instrumentos e informes elaborados acerca de la presión migratoria.

Observación: los ajustes realizados por parte del usuario a los programas de seguimiento y monitoreo, en correspondencia con las modificaciones a los programas de manejo del medio socioeconómico, logran reflejar coherencia y concordancia con los requerimientos realizados a cada uno de estos.

De acuerdo con lo anterior, se determina cumplimiento con lo requerido en este ítem.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

PLAN DE COMPENSACIÓN DEL COMPONENTE BIÓTICO

5.130 El usuario deberá incorporar al desarrollo de este capítulo los resultados de la respuesta a los requerimientos formulados para el aprovechamiento forestal, con los cuales, se podrían aumentar o disminuir las áreas que se requieren en aprovechamiento forestal, lo que implicaría el recálculo del área a compensar.

Respuesta al requerimiento:

Manifiesta el usuario que, debido a la reducción del área de intervención, la cual pasó de 20.46 hectáreas a 19.15 hectáreas, se presenta un cambio en el área que se debe compensar por el aprovechamiento forestal, pasando ésta de 104.48 hectáreas a 88.54 hectáreas. Al verificar el capítulo *"Cap 11.2.2. Plan de compensación"* se evidencia que se realizaron los ajustes pertinentes en todos los ítems en los que se referencia el área a intervenir.

Conclusiones Cornare

El usuario realiza la corrección de este capítulo con base en los ajustes realizados en el capítulo de demanda de recursos naturales, por lo que, se considera que se da respuesta efectiva al requerimiento.

5.131 Se debe presentar una nueva área en reemplazo de aquella propuesta en la jurisdicción del Municipio de Medellín, estas nuevas zonas deben demostrar el cumplimiento de los criterios del Manual de Compensación.

Respuesta al requerimiento:

Manifiesta el usuario que, *"se retiró del plan de compensación por pérdida de biodiversidad, el área correspondiente al cerro La Asomadera … y en reemplazo de esta área se sumó a las ya definidas, a través del mecanismo de pagos por servicios ambientales BanCO2"*

Al verificar el capítulo "*Cap 11.2.2. Plan de compensación*", en específico el numeral 11.2.1.6.6, se encuentra que, todavía se incluye el predio propuesto en el cerro La Asomadera, por lo que, no se realizó el ajuste solicitado al capítulo.

Conclusiones Cornare

Pese a que el usuario afirma que el predio propuesto en el cerro La Asomadera fue retirado como área propuesta para compensación, este predio continúa apareciendo en el numeral 11.2.1.6.6 del capítulo "*Cap 11.2.2. Plan de compensación",* por tanto, se considera que el usuario da respuesta parcial al requerimiento, pues, se deberá corregir la información en el capítulo pertinente.

5.132 El usuario deberá definir las acciones de uso sostenible que se implementarían en las áreas de compensación, para lo cual, deberá consultar el Anexo 3 Criterios de Uso Sostenible del Manual de Compensaciones del Componente biótico (MADS, 2018).

Respuesta del usuario

Presenta el usuario en el numeral *"11.2.1.8.11 Acciones de uso sostenible"* la propuesta de ejecutar las siguientes actividades, las cuales se ejecutarían "*de manera simultánea de la restauración ecológica, actividades complementarias que aseguren la efectividad del Plan*":

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

- Sistemas silvopastoriles

Se propone establecer especies como: "*Quercus humboldtii, Weinmannia pubescens* y *Juglans neotropica* y especies forrajeras como el *Vismia baccifera* y *Tibouchina lepidota*", éstas se establecerían en una densidad de 1200 árboles por hectárea en tres (3) fajas de 400 árboles cada uno, mientras que, como cercado se utilizarán barreras vivas de 400 a 600 árboles.

- Sistema agroforestal

Propone el usuario destinar áreas para implementar sistemas de producción agroforestal, para esto se propone la especie *Juglans neotropica.* Según el usuario, estos sistemas son ventajosos para zonas frágiles y *"mejora la producción de materia orgánica, también aumenta la asimilación del nitrógeno atmosférico, disminuye la erosión, entre otros"*.

No se menciona en el documento cuales serían las áreas en las que se ejecutarían estas actividades.

Conclusiones Cornare

La propuesta de implementación de sistemas silvopastoriles y agroforestales como acciones de uso sostenible no es debidamente justificada, no es claro como estas actividades serían ejecutadas de forma transversal y complementaria a la medida de restauración ecológica propuesta ni cómo las mismas generarían adicionalidad en un área de 88.54 hectáreas, además, en el área de influencia no se identificaron actividades de ganadería y agricultura, por lo que, las actividades propuestas no responden a las necesidades del territorio ni garantizan la sostenibilidad de la compensación más allá de la obligación legal de 15 años.

Es pertinente aclarar al usuario que, el *"Anexo 3. Criterios de usos sostenible para la formulación de proyectos en el marco del manual de compensaciones del componente biótico"* define en su numeral 3 los criterios mínimos para la selección de los proyectos de uso sostenible y, no sólo contempla el establecimiento de sistemas agroforestales y silvopastoriles, sino que, estos son una alternativa para aquellos territorios que presentan fuertes presiones agrícolas y/o ganaderas, las cuales no se presentan en el área de influencia de este proyecto, en cambio, si se presentan áreas susceptibles de emprender acciones de protección y conservación, en las que, es posible proponer la ejecución de proyectos de uso sostenible que impliquen el uso de la biodiversidad y generen servicios ecosistémicos.

Con base en lo anterior, se considera que el usuario no da una respuesta efectiva al requerimiento, en consecuencia, deberá ajustar el plan de compensación proponiendo actividades de uso sostenible acorde con la realidad del territorio, justificando adecuadamente su aporte en términos de sostenibilidad del plan de compensación más allá del cumplimiento de la obligación legal, incluyendo indicadores particulares para medir su efectividad en términos de generar adicionalidad e incorporando un presupuesto independiente para su ejecución.

5.133 Se deberá definir con claridad la cantidad de parcelas a establecer para realizar el monitoreo de las diferentes coberturas del área de restauración.

Respuesta al requerimiento:

Define el usuario que la cantidad de parcelas que se establecerían son veinte (20) de 0,1 ha o 0,05 ha para las coberturas de bosque y dos (2) parcelas de 0,01 ha para las coberturas de pastos con una intensidad del 1%.

Conclusiones Cornare

Con la aclaración que realiza el usuario de la cantidad de parcelas que se establecerían se da por cumplido el requerimiento.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

5.134 Presentar los sustentos de los valores presentados del costo de las plántulas, los cuales, deberán demostrar coherencia con el tipo de plantas (nativas) y la talla de las mismas.

Respuesta del usuario

Manifiesta el usuario que se realizó el ajuste del costo de cada planta acorde a lo definido en el "Anexo 3 de los Términos de Referencia del Plan de Compensación de Cornare" y ajustado al VPN con el IPC del año.

Al verificar esta información en el anexo "Costos PCPB" se observa que el costo de cada plántula quedó establecido en $5.599 pesos, por lo que, el valor total definido para las 63.898 plantas es de $357'793.017 pesos. Adicionalmente, se verificó la existencia del documento al que hace referencia el usuario, sin embargo, el mismo no se encuentra publicado en la web oficial de la Corporación.

Conclusiones Cornare

Aunque el usuario manifiesta haber realizado la corrección del valor asignado por plántula, el documento al que hace referencia para su actualización no se encuentra vigente, por tanto, no es aceptable su referencia. Pese a lo anterior, el costo unitario por plántula deberá ser asumido por el usuario según los precios del mercado, ya que, esta Autoridad Ambiental verificará el cumplimiento del total de individuos a establecer (63.898 plantas).

Por lo anterior, se considera que la verificación de este requerimiento no aplica (NA), pues, es el usuario quien debe asumir los costos de implementación del plan para dar cumplimiento a las cantidades específicas del área a compensar y número de individuos a establecer.

5.135 Aclarar de donde proviene la cifra de 180 metros lineales presentado para el aislamiento mediante cercado.

Respuesta al requerimiento:

Manifiesta el usuario que se realiza la corrección de esta cifra, la cual, se propone realizar el cercado de cien (100) metros lineales por cada hectárea en la que se realice plantación. Con base en lo anterior, en el anexo "Costos PCPB" se define un costo de establecimiento de cercado por metro lineal (ML) de $13.287 pesos y, se estima que por cada hectárea de compensación se establecerían 229.1 ML, por lo que, en total por hectárea el aislamiento costaría $3'197.000 pesos, lo cual, da en total un costo de $283'062.380 pesos para las 88.54 hectáreas de compensación.

Conclusiones Cornare

Con la claridad en las cifras aportada por el usuario se considera que se da respuesta efectiva al requerimiento.

Relacionados con Bosques y Biodiversidad

✓ **<u>Aprovechamiento forestal de Bosque Natural</u>**:

5.136 Presentar los documentos que acrediten la titularidad de todos los predios (certificado de libertad y tradición) donde se ubican los árboles objeto de la solicitud, si los predios no son propiedad del solicitante de la Modificación de Licencia se deberá presentar autorización del titular o titulares de los mismos, en donde expresamente de autorice la realización de las obras y, en particular del aprovechamiento forestal.

Respuesta al requerimiento:

Según lo manifiesta el usuario, los predios donde se ubican los árboles objeto de aprovechamiento forestal son veinticinco (25), de los cuales, veintidós (22) son propiedad del Departamento de Antioquia y los restantes tres (3) predios son propiedad de privados, con los cuales, se inició gestión para la obtención de las autorizaciones

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare
SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

de aprovechamiento forestal, por tanto, proponen que una vez se obtengan las autorizaciones de estos propietarios se remitirán con antelación antes de la ejecución de las obras.

Se anexa en el capítulo la carpeta denominada *"A7. Demanda recursos/A7.5.Aprovechamiento forestal/7.Certificados LYT"* en la que, se presentan los certificados de libertad y tradición de los 25 predios. Al analizarlos se evidencia que, efectivamente los predios identificados con FMI 001-1141180, 001-1144980, 001-1207130, 001-1237036, 001-1180185, 001-1180249, 001-1116508, 01N-5418203, 01N-5408125, 01N-5370212, 01N-5410374, 01N-5410601, 01N-5435600, 01N-373956, 020-153, 020-152, 020-29303, 020-55884, 020-14470, 020-92378, 001-1176713 y 001-1180248 son propiedad del Departamento de Antioquia, los certificados de libertad y tradición presentados tienen una fecha de expedición del 25 de agosto de 2023, por lo que, tienen la antigüedad requerida.

Conclusión Cornare

El usuario acredita de forma efectiva la propiedad de veintidós (22) de los veinticinco (25) predios en los que se ubican los árboles objeto de aprovechamiento, mientras que, para tres (3) predios no presenta las respectivas autorizaciones de sus propietarios. Por lo anterior, se considera que se da una respuesta parcial al requerimiento.

5.137 Se deberán presentar nuevamente las bases de datos del aprovechamiento forestal con las correcciones pertinentes de la identificación taxonómica de las especies, las medidas dasométricas y códigos únicos en campo, esta información será sometida a revisión en campo, donde se realizará un contramuestreo para la verificación de la precisión tanto de la identificación taxonómica como de las medidas dasométricas, precisión que no debe ser inferior al 95% para el caso del área basal y del 100% para las especies.

Para el presente requerimiento se analiza la respuesta de manera conjunta desde el requerimiento 5.137 al requerimiento 5.138.

5.138 Justificar el aprovechamiento de los individuos que se ubican a una distancia considerable (mayor a 30 metros) de los límites de las infraestructuras a construir, en su defecto, ajustar la solicitud para que se incluyan solo aquellos individuos que se traslapan con las obras a construir y definir un buffer con una distancia técnicamente justificada para solicitar el permiso de los árboles que se ubiquen sobre él.

Para el presente requerimiento se analiza la respuesta de manera conjunta desde el requerimiento 5.137 al requerimiento 5.138.

Respuesta al requerimiento:

El área donde se solicita aprovechamiento fue ajustada, pasando de 20.46 hectáreas a 19.15 hectáreas, lo anterior, como consecuencia del ajuste hecho de acotar el área de la solicitud a aquella en la que se ubica la obra a construir más un buffer de maniobra y seguridad de 10 metros, el cual, se amplió en algunos sectores por condiciones de pendientes, topografía, accesibilidad y grado de inestabilidad. Finalmente, el área solicitada por tipo de cobertura, el número de individuos y volumen se resumen en la Tabla 1.49 a saber:

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare
SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Tabla 20. Áreas de aprovechamiento forestal

Cobertura	Área (ha)	No. Individuos	Volumen total (m^3)
Bosque fragmentado	7,49	1.729	343,35
Pastos arbolados	1,01	142	50,70
Pastos enmalezados	0,24	10	0,50
Pastos limpios	0,05	4	0,54
Plantación forestal	3,45	317	66,48
Red vial y territorios asociados	2,03	134	22,42
Tejido urbano discontinuo	0,28	14	6,96
Tierras desnudas y degradadas	0,07	3	0,13
Vegetación secundaria o en transición	4,54	481	120,19
Total solicitado	**19,15**	**2.834**	**611,26**

Fuente: EIA CTAO, 2023

Las bases de datos de los individuos solicitados en aprovechamiento se ajustaron acorde con el área antes descrita, ésta fue entregada en el *"A.7 Demanda recursos/A7.5.Aprovechamiento forestal/2.BD_Censo",* en ella se incluyen datos como: identificación del individuo, división, clase, orden, familia, género, especie, nombre común y categoría de amenaza según CITES, UICN y MADS, tipo de distribución, vedas y variables dasométricas (DAP, altura total y comercial, volumen total y comercial, área basal, biomasa, carbono y coordenadas de ubicación del individuo.

Al verificar la cartografía allegada como anexo en la información adicional de la solicitud, en particular la capa denominada "*AprovechaForestalPT*" y compararla con la misma capa presentada en la información inicial, se encuentra que, fueron retirados de la solicitud de aprovechamiento forestal los rodales de plantaciones forestales de especies exóticas, no obstante, también se evidencia la inclusión de otros individuos que inicialmente no habían sido solicitados, situación que no es mencionada en el documento, por tanto, carece de justificación. Estos individuos incluidos se encuentran cerca de las obras y cumplen con los criterios descritos por el usuario para la inclusión en la solicitud.

Finalmente, el aprovechamiento forestal se solicita para las siguientes especies:

Tabla 21. Especies solicitadas en aprovechamiento forestal

Nombre científico	Nombre común	No. Individuos	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
Acacia melanoxylon	Acacia	3	1,46	0,91
Adenaria floribunda	Chaparral	5	0,36	0,12
Aegiphila integrifolia	Cafetillo	10	1,79	1,29
Aegiphila sp.	Cafetillo	1	1,28	1,00
Aiouea montana	Laurel	4	1,63	0,81
Aiphanes sp.	Palma chonta	1	0,02	0,01
Albizia carbonaria	Pisquin	4	0,33	0,19
Andesanthus lepidotus	sietecueros	2	0,10	0,03
Calliandra pittieri	Carbonero	2	0,31	0,09
Calophyllum longifolium	Barcino	3	0,36	0,13
Cavendishia pubescens	Uvito de monte	24	2,31	0,73
Cecropia angustifolia	Yarumo	668	151,05	93,95
Cecropia telenitida	Yarumo blanco	12	6,70	4,24
Chrysophyllum sp.	Caimo	1	0,09	0,05
Citharexylum subflavescens	Quimula	1	0,50	0,35
Citrus x limon	limon	1	0,03	0,01
Clethra fagifolia	Chiriguaco	1	0,04	0,01
Clethra revoluta	Chiriguaco	1	0,09	0,06

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Nombre científico	Nombre común	No. Individuos	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
Clusia sp.	Gaque	1	0,13	0,03
Clusia sp.1	Gaque	6	2,24	0,91
Clusia sp.2	Gaque	4	0,19	0,05
Cordia acuta	Muñeco	22	2,91	1,17
Cordia sp.	Nogal	1	0,36	0,17
Croton magdalenensis	Drago	203	48,05	23,79
Cyathea caracasana	Helecho arbóreo	5	0,04	0,01
Cyathea sp.	Sarro	16	0,34	0,27
Defoliado	Defoliado	6	1,31	0,63
Dendrobangia boliviana	Arenillo	2	0,17	0,06
Drymis granadensis	Canelo de paramo	1	0,06	0,04
Duranta mutisii	Espino	21	1,65	0,50
Erythrina sp.	Chocho	1	0,07	0,03
Eugenia sp.	Eugenia	11	0,59	0,33
Ficus americana	Caucho	1	5,63	3,62
Ficus americana subsp. Andicola	Higuerón	43	28,47	19,47
Ficus benjamina	Caucho	1	1,73	0,56
Ficus sp.	Caucho	18	18,26	12,00
Ficus sp. 1	Caucho	2	0,28	0,12
Ficus tonduzii	Caucho	25	10,69	7,69
Fraxinus chinensis	Urapán	1	0,04	0,01
Fraxinus uhdei	Urapan	7	18,66	12,93
Guadua angustifolia	Guadua	1	0,35	0,26
Guatteria goudotiana	Cargadero	2	0,27	0,14
Guettarda dependens	Sin nombre conocido	47	11,81	5,26
Hieronyma antioquensis	Candelo	89	35,64	25,97
Inga lallensis	Guamo	8	1,01	0,53
Inga sierrae	Guamo	8	2,26	0,82
Inga sp.	Guamo	15	4,12	2,04
Magnolia grandiflora	Magnolia	3	1,74	1,19
Meriania nobilis	Meriania nobilis	1	0,07	0,04
Miconia caudata	Punta lanza	609	70,30	32,50
Miconia cf. Theaezans	Niguito	22	4,42	3,17
Miconia sp.	Niguito	1	0,10	0,03
Montanoa quadrangularis	Arboloco	131	38,41	19,54
Myrcia cf. popayanensis	Arrayán	3	0,11	0,05
Myrcia sp.	Arrayán	5	3,59	2,44
Myrcia subsessilis	Arrayán	26	3,79	1,56
Myrsine coriacea	Espadero	33	2,97	1,21
Myrsine guianensis	Cucharo	1	0,10	0,04
Myrsine sp.	Espadero	1	0,10	0,05
Nectandra cf. laurel	Laurel	7	1,11	0,57
Nectandra sp.	Laurel	21	4,88	3,66
Nectandra sp.1	Laurel	1	0,14	0,06
Neea sp.	Quinino	9	0,48	0,30
Ochroma pyramidale	Balso	3	0,85	0,47
Ocotea leucoxylon	Laurel	11	1,52	0,77
Persea americana	Aguacate	7	2,49	1,31
Persea caerulea	Aguacatillo	35	27,55	13,91

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Nombre científico	Nombre común	No. Individuos	Volumen total (m^3)	Volumen comercial (m^3)
Pinus patula	pino patula	4	2,75	2,00
Psidium guajava	Guayabo	1	0,14	0,03
Saurauia sp.	Dulomoco	2	0,81	0,60
Schinus terebinthifolius	Falso pimiento	1	0,68	0,26
Senna pistaciifolia	Alcaparro	2	0,25	0,08
Siparuna aspera	Limoncillo	2	0,08	0,03
Solanum sp.	Mortiño	1	0,03	0,01
Spirotheca rosea	Ceiba	1	0,38	0,20
Syzygium jambos	Pomo	6	1,33	0,54
Terminalia cattapa	Almendro	1	0,22	0,13
Tetragastris panamensis	Anime	3	1,46	0,99
Toxicodendron striatum	Manzanillo	236	26,20	12,02
Trema micrantha	Zurrumbo	268	36,28	22,39
Trichanthera gigantea	Quiebrabarrigo	1	0,64	0,21
Verbesina helianthoides	Camargo	17	1,49	0,76
Viburnum sp.	Sauco de monte	10	0,80	0,27
Viburnum undulatum	Sauco de monte	2	0,12	0,08
Vismia baccifera	Espadero	11	0,63	0,41
Vismia guianensis	Carate	9	0,92	0,27
Weinmannia pubescens	Encenillo	2	0,25	0,13
Zanthoxylum rhoifolium	Tachuelo	12	5,29	2,86
Total		**2.834**	**611,26**	**350,54**

Fuente: EIA CTAO, 2023

Como se puede observar en la tabla anterior, en el listado de especies solicitadas se incluyen algunas que sólo presentan identificación hasta el nivel de género, algunos que presentan identificación incompleta (cf) y otros que se clasifican como “Defoliados”, el listado de especies que presentan estas condiciones se muestra a continuación:

Especie	Cantidad de individuos
Aegiphila sp.	1
Aiphanes sp.	1
Clusia sp.	1
Clusia sp.1	6
Clusia sp.2	4
Cordia sp.	1
Cyathea sp.	16
Defoliado	6
Erythrina sp.	1
Eugenia sp.	11
Ficus sp.	18
Ficus sp. 1	2
Inga sp.	15
Miconia cf. Theaezans	22
Miconia sp.	1
Myrcia cf. popayanensis	3
Myrcia sp.	5

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Myrsine sp.	1
Nectandra sp.	21
Nectandra sp.1	1
Neea sp.	9
Saurauia sp.	2
Solanum sp.	1
Viburnum sp.	10
Total general	**159**

De este listado sólo se incluyen dos (2) especies en el certificado expedido por el profesional que realizó las identificaciones, éstas son: *Ficus sp.1* e *Inga sp*., para las restantes veintidós (22) morfoespecies no se presenta el certificado respectivo. Además de esto, es preciso mencionar que, en visita de campo llevada a cabo el día 09 de octubre de 2023 se realizó un contramuestreo del inventario forestal, encontrando en él, errores importantes en la identificación de especies, en particular con una de las que el usuario clasifica como vedada y endémica como es el candelo (*Hieronyma antioquensis*), el cual, se verificó en campo y, todos los individuos observados corresponden a otro taxón (*Neea cf. macrophylla*), lo cual, genera incertidumbre sobre la idoneidad del profesional que realizó la labor, el que, además, en su certificado no especifica la metodología empleada en la identificación (uso de guías, comparación con ejemplares de herbario, entre otras), lo anterior, en aras de garantizar que se haya realizado todo lo necesario para llegar a la mayor precisión posible en cuanto a la identificación taxonómica, tampoco se apoyaron en una certificación de un herbario.

Lo anterior, es relevante si se tiene en cuenta que, el permiso de aprovechamiento forestal no puede ser autorizado para un género completo ni para especies indeterminadas sin una debida justificación del porque no se pudo llegar a un nivel más detallado y, los errores encontrados tanto en la revisión documental como en lo observado en campo generan dudas sobre la precisión de la información presentada y, por consiguiente no permiten dar por cumplido el requerimiento 5.137, mientras que, al acotar el área de aprovechamiento se da cumplimiento al requerimiento 5.138.

5.139 Justificar la inclusión en la solicitud de aprovechamiento forestal de rodales de las especies ciprés (*Cupressus lusitánica*) y eucalipto (*Eucalyptus spp*.), se deberá aclarar el origen de estos rodales y, en caso de que correspondan a plantaciones forestales con fines comerciales se deberán retirar de la solicitud y remitirse a la autoridad competente para conceptuar sobre ella según lo dispuesto en el Parágrafo 1 del Artículo 2.2.1.1.12.9 del decreto 1076 de 2015.

Respuesta al requerimiento:

Manifiesta el usuario que, se retiraron los individuos de las especies ciprés (*Cupressus lusitánica*) y eucalipto (*Eucalyptus spp*.), de la solicitud de aprovechamiento forestal, ya que, hacen parte de plantaciones forestales con fines comerciales y que, serán registradas ante el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

Al verificar la cartografía, en particular la capa "*AprovechaForestalPT*" se evidencia que, los rodales de plantaciones forestales de especies exóticas fueron retirados de la solicitud de aprovechamiento forestal.

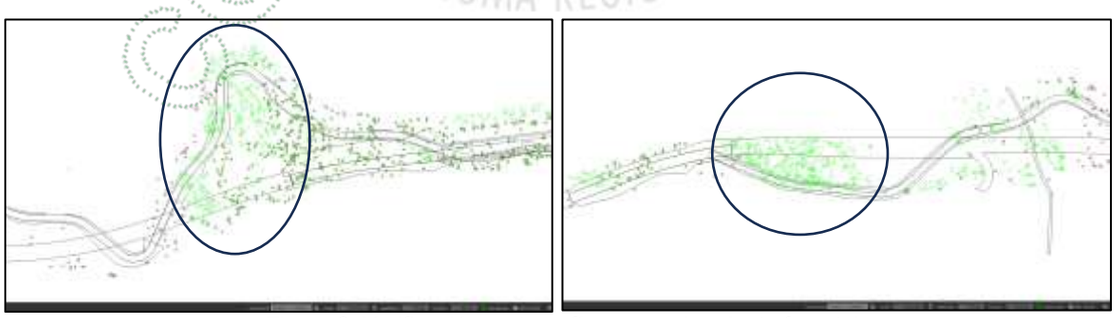


Figura 8. Verificación cartografía aprovechamiento forestal

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Fuente: EIA CTAO, 2023

Conclusiones Cornare

Con el retiro de los individuos de las especies exóticas ciprés (*Cupressus lusitánica*) y eucalipto (*Eucalyptus spp*.) que hacen parte de plantaciones forestales competencia del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) se da cumplimiento al requerimiento de la Corporación.

5.140 Aclarar la solicitud de aprovechamiento de los individuos presentes en el predio donde se ubica el ZODME Villa Blanca, pues, los mismos no pueden hacer parte de la compensación de impactos ocasionados en la etapa 1 del proyecto.

Respuesta al requerimiento:

Según el usuario, al verificar los árboles relacionados en la solicitud de aprovechamiento forestal se encontró que no se requiere aprovechamiento forestal, ya que, la ZODME conservará la misma área intervenida, por tanto, los individuos ubicados en el predio Villa Blanca fueron retirados de la solicitud.

Al verificar la cartografía, en particular la capa "AprovechaForestalPT" se evidencia que, alrededor de la ZODME Villa Blanca no se ubican árboles solicitados en aprovechamiento forestal como se puede observar en la siguiente figura:

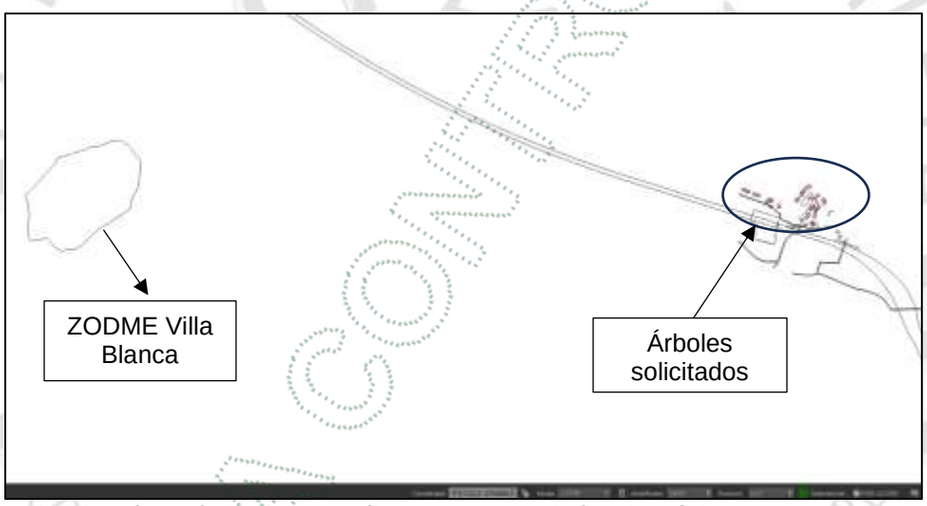


Figura 9. Verificación cartografía aprovechamiento forestal ZODME Villa Blanca
Fuente: EIA CTAO, 2023

Conclusiones Cornare

Al retirar de la solicitud de aprovechamiento forestal los individuos que se ubican en inmediaciones de la ZODME Villa Blanca se da cumplimiento al requerimiento de la Corporación.

5.141 Caracterizar las especies registradas en el área de intervención que presentan veda nacional o regional: *Cyathea caracasana*, *Cyathea sp.*, *Dendrobangia boliviana* e *Hieronyma antioquensis* acorde con la Metodología para la caracterización de especies de flora en veda – (MADS, 2019), la cual, define que para las especies de helechos arbóreos aparte de realizar el censo de los individuos adultos (altura superior a 2 metros) se debe caracterizar la regeneración (altura inferior a 2 metros) mediante un muestreo con una probabilidad del 95% y un error de muestreo inferior al 15%, mientras que, aplicando los mismos criterios para las especies arbóreas *Dendrobangia boliviana* e *Hieronyma antioquensis* pero en este caso considerando las categorías con base en el DAP y altura.

icontec ISO 9001 SC 1544-1 · icontec ISO 14001 SA 159-1 · icontec Carbono Neutro Certificado CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Respuesta al requerimiento:

Según el usuario, en el área de intervención se registraron cuatro (4) especies vedadas, de las cuales se registraron 112 individuos fustales como se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 22. Individuos fustales de especies vedadas en el área de intervención

Nombre científico	Nombre común	VEDA	Entidad	N° Individuos
Cyathea caracasana	Helecho arbóreo	Nacional	MADS - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	5
Cyathea sp.	Sarro	Nacional	MADS - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	16
Dendrobangia boliviana	Arenillo	Regional	CORNARE - Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare	2
Hieronyma antioquensis	Candelo	Regional	CORNARE - Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare	89
Total general				112

Fuente: EIA CTAO, 2023

Seguidamente, se realiza una descripción de estas cuatro (4) especies en fichas individuales (Tabla 7.84, 7.85, 7.86 y 7.87), de la que se resalta que, para la especie *Hieronyma antioquensis* presenta una distribución endémica de los Andes Antioqueños, mientras que, las otras tres (3) especies presentan una distribución Cosmopolita.

Regeneración natural

Manifiesta el usuario que, en cumplimiento de lo definido en la circular 8201-2-808 del 09 de septiembre del año 2019 se establecieron quince (15) parcelas de levantamiento de regeneración natural, para los brinzales estas parcelas fueron de 2 x 2 metros y para los latizales fueron de 5 x 5 m, la identificación, dimensiones, registros y coordenadas de ubicación de estas parcelas es la siguiente:

Tabla 23. Parcelas de regeneración especies en veda o endémicas

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

ID Parcela	Cobertura	Dimensiones parcela Latizal	Dimensiones parcela brinzal	Latizales	Brinzales	N° Individuos total	Este	Norte
6	Bosque fragmentado	5*5	2*2	3	13	16	4719840,335	2246370,858
7	Bosque fragmentado	5*5	2*2	6	8	14	4721339,747	2246646,854
13	Bosque fragmentado	5*5	2*2	5	9	14	4720506,94	2246487,568
16	Bosque fragmentado	5*5	2*2	12	7	19	4720652,626	2246497,72
23	Bosque fragmentado	5*5	2*2	6	11	17	4719130,676	2246288,075
26	Vegetación secundaria	5*5	2*2	9	5	14	4720680,699	2246463,792
27	Vegetación secundaria	5*5	2*2	10	5	15	4720734,648	2246462,34
28	Vegetación secundaria	5*5	2*2	3	6	9	4721550,166	2246591,271
31	Vegetación secundaria	5*5	2*2	2	12	14	4718512,864	2246380,408
32	Vegetación secundaria	5*5	2*2	4	10	14	4718598,683	2246325,545
33	Vegetación secundaria	5*5	2*2	7	2	9	4718070,772	2246611,788
35	Vegetación secundaria	5*5	2*2	5	8	13	4721691,637	2246553,524
40	Vegetación secundaria	5*5	2*2	4	6	10	4718574,077	2246307,457
41	Vegetación secundaria	5*5	2*2	4	9	13	4719667,208	2246358,51
42	Vegetación secundaria	5*5	2*2	10	4	14	4719714,994	2246391,254
Total				90	115	205		

Fuente: Anexo “BD_REGENERACIÓN”

Esta tabla fue allegada en los anexos de capítulo “BD_REGENERACIÓN”, en la cual, se presentan los cálculos del error de muestreo.

No se especifica en el documento cual fue la metodología empleada para la distribución de las parcelas de regeneración, las cuales, se observan todas establecidas en la parte noroccidental del área de influencia del proyecto (zona de Medellín), mientras que, en la parte suroriental de dicha área (zona de Rionegro) no se establecieron parcelas.

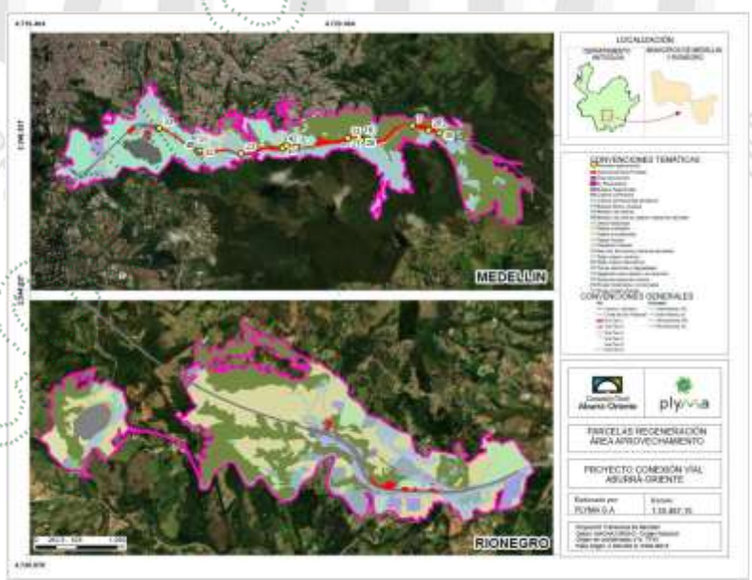


Figura 10. Puntos de muestreo regeneración natural
Fuente: EIA CTAO, 2023

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

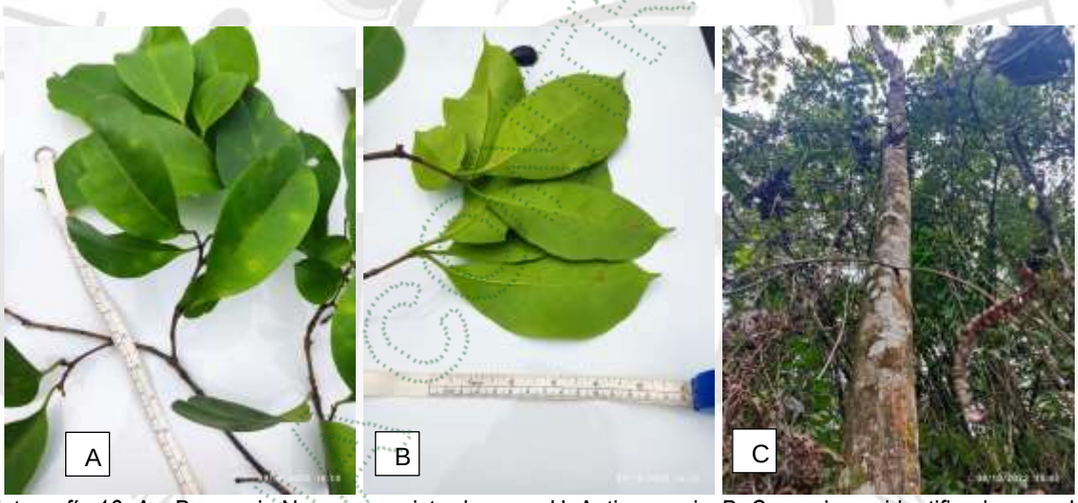
El cálculo del error del muestreo se llevó a cabo con base en la variable abundancia, pues, aduce el usuario que *"para estas clases de crecimiento no es posible calcular errores de muestreo para la variable de volumen"*, obteniendo así, un error de 12.64% para la cobertura bosque fragmentado y 10.54% para la cobertura vegetación secundaria.

Como resultado del muestreo se registraron 205 individuos de las categorías de la regeneración natural y sólo uno (1) pertenece a la especie candelo (*Hieronyma antioquensis*) en la categoría latizal, por lo que, las otras tres especies focales no fueron registradas en las parcelas establecidas.

Es pertinente anotar que, el usuario no realiza un análisis de los resultados del muestreo, para determinar el estado de las poblaciones de estas especies de especial interés.

Observaciones visita de campo

En visita de campo llevada a cabo el día 09 de octubre de 2023 fue posible visitar el área donde se registró la mayor cantidad de individuos de la especie candelo (*Hieronyma antioquensis*), al realizar una verificación con respecto a la base de datos denominada "*BD_Censo*" se encuentra que, todos los individuos verificados en campo en el contramuestreo y que se reportaban como de dicha especie no corresponden a la misma, uno de ellos pertenece a la especie *Cecropia sp*. y los restantes pertenecen a la especie *Neea cf. macrophylla,* al consultar al usuario sobre la metodología empleada para esta identificación, éste corrobora lo manifestado en el documento, según el cual, la identificación fue realizada en campo por un profesional, por tanto, no se colectaron muestras para su envío a herbario (de lo anterior, se presenta como evidencia un certificado expedido por el técnico que realizó las identificaciones, aunque no especifica la metodología seguida para ello).



Fotografía 16. A y B especie Neea sp. registrada como H. Antioquensis. B. Cecropia sp. identificada como H. Antioquensis
Fuente: Cornare, 2023

Sumado a lo anterior, al consultar al acompañante de la visita sobre la ubicación de las parcelas de regeneración de las especies vedadas éste manifiesta que no fueron delimitadas en campo, por tanto, no fue posible su verificación, no obstante, manifiesta que no se encontraron individuos de las especies vedadas en las categorías de la regeneración natural, pese a esto, fue posible observar que en el área se presenta abundante regeneración, incluso de la especie que el usuario identifica erróneamente como candelo (*Hieronyma antioquensis*), lo anterior, deja en evidencia que el personal que desarrolló las labores no cuenta con la capacidad de identificación de las especies en campo, dando como resultado una mala identificación que en este caso lleva a considerar especies comunes como una de mayor peso ecológico y deja en evidencia que la rigurosidad técnica empleada en la identificación no fue suficiente, teniendo en cuenta que se trata de especies sensibles.

icontec ISO 9001 SC 1544-1 · icontec ISO 14001 SA 159-1 · icontec Carbono Neutro Certificado CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Conclusiones Cornare

El usuario realiza la caracterización solicitada por la Corporación en el área de intervención del proyecto, sin embargo, la intensidad de muestreo empleada no alcanza el 1% con base en la extensión ocupada por las coberturas caracterizadas, pues, para el bosque fragmentado se estableció un área total de muestreo de 0.0125 hectáreas para caracterizar latizales, la cual, representa sólo el 0.16% de las 7.49 hectáreas que ocupa esta cobertura en el área de intervención, mientras que, para brinzales el área total muestreada fue de 0.0004 hectáreas, es decir, un 0.005% del área total caracterizada. Para el caso de la cobertura vegetación secundaria la intensidad alcanzada para latizales fue de 0.27% y para brinzales de 0.008%.

Como resultado del muestreo realizado sólo se registró un (1) individuo de las cuatro (4) especies focales del estudio, resultado que no es confiable si se tiene en cuenta la baja intensidad del muestreo realizado, la imposibilidad de verificación en campo por no encontrarse marcadas las parcelas de muestreo y la mala identificación de las especies por parte del personal técnico, por tanto, se tiene una incertidumbre importante con respecto al estado de las poblaciones de estas especies de especial interés por su condición de veda o endemismo, información que es de vital importancia para el desarrollo de capítulos posteriores como la evaluación ambiental de impactos y la propuesta posterior de medidas de manejo.

Con base en lo anterior se determina que el requerimiento no fue cumplido.

5.142 Relacionar en el capítulo las cantidades de las especies vasculares y no vasculares de los diferentes hábitos (epifítico, terrestre, rupícola, entre otros) que se aprovecharían para el desarrollo del proyecto.

Respuesta al requerimiento:

Presenta el usuario en el capítulo de demanda de recursos naturales las Tablas 7.106 y 7.107, en las que, se resume la abundancia registrada de cada una de las especies epífitas vasculares y no vasculares respectivamente.

Familia	Especie	Sustrato	Abundancia total
Orchidaceae	*Cyrtochilum* sp.1	Epífita - Forofito	3
		Terrestre - Hojarasca	2
	Cyrtochilum sp.2	Rupícola - Roca	1
	Epidendrum aff. *radicans* Lindl.	Epífita - Forofito	45
		Terrestre - Hojarasca	6
	Gomphichis sp.1	Terrestre - Hojarasca	6
	Liparis cf. *nervosa* (Thunb.) Lindl.	Terrestre - Hojarasca	13
	Oncidium cf. *adelaidae* Königer	Epífita - Forofito	19
	Pleurothallis casapensis (Ruiz & Pav.) Pupulin	Epífita - Forofito	11
	Restrepia sp.	Terrestre - Hojarasca	1
	Rodriguezia granadensis (Lindl.) Rchb.f.	Epífita - Forofito	58
	Xylobium sp. 1	Epífita - Forofito	17
Total general			182

Grupo	Especie	Sustrato	Cobertura cm
Hepática	*Archilejeunea ludoviciana* (De Not.) P.Geissler & Gradst.	Epífita - Forófito	632
	Bazzania hookeri (Lindenb.) Trevis	Epífita - Forófito	320
	Frullania obcordata (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.	Epífita - Forófito	1224
	Frullania tetraptera Nees & Mont.	Epífita - Forófito	860
	Lejeunea aphanes Spruce	Epífita - Forófito	23272

icontec ISO 9001 SC 1544-1 · icontec ISO 14001 SA 159-1 · icontec Carbono Neutro Certificado CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Grupo	Especie	Sustrato	Cobertura cm
	Lejeunea bombonasensis Spruce	Epífita - Forófito	26620
		Rupícola - Roca	600
	Lejeunea cerina (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.	Epífita - Forófito	3224
	Lejeunea laeta (Lehm. & Lindenb.) Lehm. & Lindenb.	Epífita - Forófito	10384
		Rupícola - Roca	128
	Marchantia sp.	Terrestre - Hojarasca	80
	Metzgeria sp.1	Epífita - Forófito	1584
	Metzgeria sp.2	Terrestre - Hojarasca	160
	Metzgeria sp.3	Epífita - Forófito	3356
	Microlejeunea diversiloba (Spruce) Müll.Frib.	Epífita - Forófito	1584
	Plagiochila bifaria (Sw.) Lindenb.	Epífita - Forófito	2512
		Rupícola - Roca	208
	Plagiochila trichostoma Gottsche	Epífita - Forófito	8284
		Rupícola - Roca	240
Liquen	*Bacidia endoleuca* (Nyl.) J.Kickx f.	Epífita - Forófito	1184
	Caloplaca concilians (Nyl.) H. Olivier	Epífita - Forófito	80
	Canomaculina recipienda (Nyl.) Elix	Epífita - Forófito	320
	Chrysothrix xanthina (Vain.) Kalb	Epífita - Forófito	368
	Cladonia acuminata (Ach.) Norrl.	Epífita - Forófito	1200
	Cladonia aleuropoda Vain.	Epífita - Forófito	480
	Cladonia ceratophylla (Sw.) Spreng.	Epífita - Forófito	140
		Rupícola - Roca	160
	Cladonia corymbosula Nyl.	Rupícola - Roca	80
	Coenogonium pyrophthalmum (Mont.) Lücking, Aptroot & Sipman	Epífita - Forófito	2280
	Coenogonium sp.	Epífita - Forófito	28480
		Rupícola - Roca	112
	Cryptothecia rubrocincta (Ehrenb.) G. Thor	Epífita - Forófito	2788
	Graphis phaeospora Vain.	Epífita - Forófito	80
	Lecidea punctiformis (DC.) Chevall.	Epífita - Forófito	440
	Leptogium cochleatum (Dicks.) P.M. Jørg. & P. James	Epífita - Forófito	100
	Malmidea granifera (Ach.) Kalb et al.	Epífita - Forófito	400
	Malmidea sp.	Epífita - Forófito	80
	Myriostigma candidum Kremp.	Epífita - Forófito	78624
	Parmotrema lopezii Hale	Epífita - Forófito	420
	Phaeographis sp.	Epífita - Forófito	292
	Phaeographis tortuosa (Ach.) Müll. Arg.	Epífita - Forófito	232
	Phyllopsora pyxinoides (Nyl.) Kistenich, Timdal, Bendiksby & S. Ekman	Epífita - Forófito	204
	Physcia erumpens Moberg	Epífita - Forófito	100
	Platythecium hypoleptum (Nyl.) M. Nakan. & Kashiw	Epífita - Forófito	72
	Pseudochapsa dilatata (Müll. Arg.) Parnmen, Lücking & Lumbsch	Epífita - Forófito	300
	Pseudopyrenula cryptotheca Komposch, Aptroot & Hafellner	Epífita - Forófito	5380
		Rupícola - Roca	40
	Sticta phyllidiifuliginosa B. Moncada, A. Suárez & Lücking	Epífita - Forófito	720
	Thalloloma anguinum (Mont.) Trevis.	Epífita - Forófito	140
	Usnea firma Motyka	Epífita - Forofito	200
	Xanthoparmelia subramigera (Gyeln.) Hale	Epífita - Forofito	688
Musgo	*Aerolindigia capillacea* (Hornsch.) M. Menzel	Epífita - Forofito	580
	Campylopus sp.1	Rupícola - Roca	152
	Campylopus sp.2	Epífita - Forófito	160

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Grupo	Especie	Sustrato	Cobertura cm
	Cryphaea ramosa (Mitt.) Wilson	Epífita – Forófito	100
	Hypopterygium tamariscinum (Sw.) Müll.Hal.	Rupícola - Roca	100
		Terrestre - Hojarasca	240
	Meteoridium remotifolium (Müll. Hal.) Manuel	Epífita - Forófito	5160
	Mittenothamnium viscidulum (Hampe) Cardot	Epífita - Forófito	4656
		Rupícola - Roca	400
		Terrestre - Hojarasca	220
	Neckera sp.	Epífita - Forófito	15392
	Pogonatum sp.	Terrestre - Hojarasca	108
	Porotrichodendron superbum (Taylor) Broth.	Epífita - Forófito	11888
	Rhodobryum grandifolium (Taylor) Schimp.	Epífita – Forófito	1172
		Rupícola - Roca	336
		Terrestre - Hojarasca	552
	Rhynchostegium scariosum (Taylor) A.Jaeger	Epífita - Forófito	3776
		Rupícola - Roca	172
	Sematophyllum subsimplex (Hedw.) Mitt.	Epífita - Forófito	892
		Rupícola - Roca	60
	Thuidium peruvianum Mitt.	Epífita - Forófito	1504
		Rupícola - Roca	160
		Terrestre - Hojarasca	224
	Tortella alpicola Dixon	Epífita - Forófito	132
		Rupícola - Roca	288
		Terrestre - Hojarasca	100
Total general			259980

Es preciso mencionar que, como se indicó anteriormente, la abundancia resumida en la tabla corresponde a la registrada en el muestreo realizado, por lo que, restaría realizar la estimación del total de individuos para toda el área de intervención que es finalmente para lo que se efectúa un muestreo representativo.

Conclusión Cornare

El usuario incluye en el capítulo las tablas con las especies epífitas vasculares y no vasculares del área de intervención, sin embargo, la cifra de abundancia presentada corresponde a la registrada en el muestreo, por tanto, no se presenta la estimación del total de individuos para toda el área de intervención, cifra que debe ser considerada en las metas de los programas de manejo de estas especies.

5.143 Para la especie guadua (*Guadua angustifolia*) el usuario deberá cumplir con lo definido en la Resolución 1740 del 24 de octubre de 2016 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS para su aprovechamiento forestal.

Respuesta al requerimiento:

El usuario aclara que *"el proyecto no requiere ningún tipo de aprovechamiento de guaduales",* con base en esto, no es necesario darle cumplimiento a lo definido en la Resolución 1740 de 2016 y, en consecuencia, se considera que el presente requerimiento se cumple.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

GDB

Cabe resaltar que, en caso de que producto de los requerimientos realizados en la Evaluación Estudio de impacto Ambiental del proyecto "Conexión vial Aburrá - Oriente. túnel de oriente – segunda etapa", se generará modificaciones de la cartografía, esta, deberá ser actualizada dentro de la GDB, y dichas actualizaciones deberán ser descritas en un archivo de texto (txt, Word, etc), donde se especifique los cambios realizados.

Respuesta al requerimiento:

De acuerdo con lo evidenciado y verificado en la información cartográfica presentada en la respuesta a requerimientos y lo informado por el usuario (archivo léame, se llevaron a cabo modificaciones de la cartografía así:

- Ajuste del área de influencia físico-biótica del proyecto
- Modificación de capas temáticas, cuya extensión y caracterización se encuentra asociada a la delimitación de esta área de influencia.
- Ajuste del área de influencia socioeconómica.
- Capas ajustadas debido a modificaciones en la demanda de recursos.
- Capas ajustadas debido a modificaciones o ajustes en la zonificación ambiental y de manejo.

Cabe mencionar que, el archivo léame detalla los cambios realizados los cuales concuerdan con la cartografía anexa.
Así mismo, se informa que los archivos de mapa y metadatos fueron ajustados debido a las modificaciones en las capas temáticas. Dichas modificaciones concuerdan con lo presentado en la modificación de los diferentes capítulos.

Con base en lo anterior, se cumple con este requerimiento, no obstante, dado que en algunos requerimientos se presenta un cumplimiento parcial de lo solicitado, que en caso de obtenerse la viabilidad ambiental del proyecto, la actualización de estos capítulos como área de influencia, zonificación ambiental y zonificaciones de manejo, pueden presentar nuevas modificaciones, las cuales implican una actualización de la cartografía.

Otras observaciones

Plan de inversión del 1%

El proyecto Conexión Vial Aburrá-Oriente, Túnel de Oriente Etapa 2, está obligado a destinar una inversión de no menos de 1% del valor de la ejecución de las obras para la modificación de licencia ambiental del proyecto, considerando que el mismo pretende el aprovechamiento del recurso hídrico enmarcándose en las condiciones establecidas en el ARTICULO 2.2.9.3.1.3. Literales a, b, c y d.

Por lo anterior, se presenta el Plan de Inversión forzosa del 1% para la modificación de la licencia del proyecto Conexión Vial Aburrá-Oriente, Túnel de Oriente Etapa 2.

Lineamientos del Decreto 2099 del 22 de diciembre de 2016

ARTÍCULO 2.2.9.3.1.4. ÁMBITO GEOGRÁFICO

1. Descripción de las subzonas y zonas hidrográficas dentro de las cuales se desarrolla el proyecto, según la zonificación y codificación de unidades hidrográficas de Colombia (IDEAM, 2013):

De manera inicial se indica que las obras objeto de modificación, se encuentran localizadas en jurisdicción de los municipios de Medellín y Rionegro en el departamento de Antioquia.

Para caracterizar las cuencas objeto de inversión se presenta la Tabla 11.3 de la cual se establecen las cuencas que serán objeto de aprovechamiento de acuerdo a lo descrito en el Capítulo 7 (Demanda de recursos naturales). De esta se establece que las quebradas objeto de aprovechamiento corresponden a la Q. La

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Espadera, Q. La Aguadita y Q. Cañada Negra asociadas a la cuenca de la quebrada Santa Elena; y Q. La Salazar asociada a la cuenca de la Q. Yarumal.

Las anteriores cuencas (Q. Santa elena y Q. Yarumal) se encuentran asociadas a la subzona hidrográfica del Río Porce y del Río Nare y a la Zona hidrográfica Nechí y Medio Magdalena, respectivamente. Mediante la Figura 11.1 se presenta la localización de las mismas evidenciándose que efectivamente el área del proyecto se asienta sobre dichas subzonas hidrográficas.

En la tabla 11.7 se presenta la localización de los sitios de captación previstos por el proyecto, los cuales han sido consultados en el Geoportal de las respectivas autoridades ambientales estableciéndose que la Q. La Aguadita y la Q. La Espadera se localizan dentro del POMCA del Río Aburrá en zonas de uso asociadas a Áreas de Restauración y Áreas de Protección, respectivamente.

Con respecto a la Q. La Salazar, se localiza dentro del POMCA del Río Negro en zonas de uso asociadas a Áreas Silvopastoriles de uso múltiple.

Fuente hídrica	Este	Norte
Q. La Aguadita	4721908,82	2246435,51
Q. La Espadera	4720957,43	2246218,61
Q. Salazar	4728531,54	2241574,88
Salida Túnel Santa Elena 2	4721838,01	2246523,92

2. Propuesta de las líneas de inversión

Según el interesado, de acuerdo con las líneas de inversión establecidas en el 2.2.9.3.1.9. del Decreto 2099 de 2016, la inversión del proyecto está encaminada en el numeral 1 del literal a y b así;

1. *Acciones complementarias, mediante la adquisición de predios y/o mejoras en áreas o ecosistemas de interés estratégico para la conservación de recursos naturales, al igual que en áreas protegidas que hagan parte del sistema Nacional de áreas Protegidas - SINAP.*
2. *Acciones de recuperación, a través de la construcción de interceptores y sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas en los municipios de categorías 4, 5 y 6. Esta acción solamente podrá proponerse siempre y cuando la titularidad de las obras sea de los entes territoriales y que estos a su vez garanticen los recursos para la operación y mantenimiento de estas estructuras.*

A. **línea 1:** Acciones complementarias, mediante la adquisición de predios y/o mejoras en áreas o ecosistemas de interés estratégico para la conservación de recursos naturales, al igual que en áreas protegidas que hagan parte del sistema Nacional de áreas Protegidas – SINAP.

Para esta línea se propone la adquisición de predios en la Reserva Forestal Protectora del Rio Nare, ubicada en jurisdicción de los municipios de Medellín y Guarne la cual hace parte del SISTEMA NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS (SINAP) y hace parte de la Subzona hidrográfica del Río Nare donde se localiza el sector oriental del proyecto.

Además se propone la adquisición de predios en la Reserva Naturales de la Sociedad Civil Montevivo que se localiza en el corregimiento de Santa elena y hace parte de la subzona hidrográfica del Río Porce donde se localiza el sector occidental del proyecto.

En esta línea de inversión los recursos serán destinados en la adquisición de predios para la protección de áreas estratégicas de la Reserva del Nare (Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Naturales de Colombia - UAESPNN) (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). a continuación se señalan los siguientes pasos para la implementación de los programas propuestos:

Actividad	Procedimiento
Programa de adquisición de predios	Acercamiento con las autoridades
	Selección de predios en la Reserva Protectora del Río Nare
	Ubicación de propietarios
	Recopilación de información y caracterización de predios
	Revisión información legal y catastral
	Inicio de negociaciones, solicitud de documentos y establecimiento de monto
	Procedimiento de compra

B. **Línea 2:** Acciones de recuperación, a través de la construcción de interceptores y sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas en los municipios de categorías 4, 5 y 6. Esta acción solamente podrá proponerse siempre y cuando la titularidad de las obras sea de los entes territoriales y que estos a su vez garanticen los recursos para la operación y mantenimiento de estas estructuras.

Para esta línea se propone la construcción del ramal del alcantarillado en el sector Sajonia en el municipio de Rionegro.

Bajo lo anterior, se establece que en el sector de Sajonia- vereda Yarumal, en el municipio de Rionegro, se identificó la necesidad de ampliar la cobertura con un sistema de saneamiento que permita la adecuada evacuación de las aguas residuales domésticas de las viviendas. Por tal motivo se proyectó y diseñó un sistema de redes de alcantarillado para las aguas residuales domésticas, con el cual se garantice la recolección de los vertimientos y su posterior tratamiento. El diseño del ramal propuesto se realizó conforme a las necesidades de la población, bajo los criterios de funcionalidad técnica, económica y ambiental, apropiados para las condiciones del sector Sajonia de la vereda Yarumal.

El área tributaria para el sistema de alcantarillado sanitario está conformada por cinco sectores que contaran con dicha cobertura, los cuales están corresponden a sector vía al aeropuerto, sector vía a la Catalana, sector vía al Peaje Sajonia Túnel de Oriente, sector vía a Santa Elena y sector vía al colegio.

3. Presentar la distribución de los recursos y cronograma de ejecución para cada línea de inversión propuesta.

Finalmente se presenta la distribución de los recursos para la compensación y plan de inversión forzosa del 1% cuya liquidación está establecida con base en los costos de las obras de la etapa 2 del proyecto Conexión Vial Aburrá Oriente – Túnel de Oriente, los cuales se presentan en detalle en la Tabla 11.2 y su valor estimado total corresponde a **COP $9.161.362.154,81** al mes de mayo de 2023**.** Es importante mencionar que este costo puede variar y se realizará la actualización del mismo de manera anual.

Tabla 24. Distribución de los recursos plan de inversión forzosa del 1%

Estrategia	Valor asignado (%)	Valor ($)
Adquisición de predios en la Reserva Protectora del Río Nare	60%	5.500.000.000
Adquisición de predios en la Reserva de la Sociedad Civil Montevivo	30%	2.750.000.000
Construcción de un ramal de alcantarillado (4.877 m) aproximadamente en el sector de Sajonia, municipio de Rionegro	10%	916.136.215
Total	100%	9.166.136.215

Fuente: Modificado de Concesión Túnel Aburrá-Oriente, 2023

De lo anterior, se hace necesario resaltar que existe una diferencia de COP ($)4.774.060,

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Mediante la Tabla 11.12 se presenta el cronograma de actividades para los programas de inversión del 1%, los cuales darán inicio en el año 5 después de finalizadas las actividades de construcción y montaje del proyecto.

4. CONCLUSIONES

De acuerdo con la revisión y análisis de la información complementaria presentada por la CONCESION TUNEL ABURRÁ ORIENTE a través del escrito con radicado CE-15649 del 29 de septiembre de 2023, en el marco del trámite de modificación de Licencia Ambiental del proyecto CONEXIÓN VIAL ABURRÁ ORIENTE, se concluye que de los 143 requerimientos realizados por la Corporación mediante Acta de Audiencia AC-02750 del 27 julio de 2023 se dio cumplimiento al **68%** de los requerimientos, mientras el **20%** presentó cumplimiento parcial y el **13%** restante no presentó cumplimiento.

Debido al análisis de la información complementaria, se considera que a partir de los criterios ambientales establecidos en el DECRETO 1076 DE 2015, se presenta viabilidad ambiental para desarrollar las obras y actividades inherentes a la solicitud de modificación de la Licencia Ambiental a la que se refiere el presente tramite; dichas obras están asociadas a la construcción y/o adecuación de vías industriales, excavación del túnel Seminario 2, construcción de infraestructura (puentes y viaductos), adecuación de zonas de depósito, adecuación e instalación de plantas de trituración y concretos; así como actividades relacionadas con la captación del recurso hídrico superficial y subterráneo, tratamientos de aguas domésticas e industriales y vertimiento de aguas residuales domésticas e industriales. Sin embargo no se evidencia viabilidad técnica para aprobar el aprovechamiento forestal.

Los requerimientos que presentaron incumplimiento o cumplimiento parcial corresponden principalmente a elementos asociados a delimitación del área de influencia, caracterización del medio biótico, evaluación económica ambiental, programas de manejo del medio biótico y lo relacionado al permiso de aprovechamiento forestal; sobre los cuales se tienen las siguientes consideraciones.

- El interesado no incluyó la delimitación del área de influencia del componente atmosférico, el cual es considerado el componente dentro del medio abiótico con mayor probabilidad de ser afectado por la emisión de contaminantes derivados del desprendimiento de material particulado en la vía, sin embargo, en la modelación del componente ruido si fue tenida en cuenta, lo cual genera discrepancias conceptuales. Adicionalmente, es importante reiterar que para las actividades de transporte sobre la vía Santa Elena se deben aplicar las medidas establecidas en los programas de manejo ambiental del componente atmosférico, en el cual se describen y mitigan los impactos que se pueden presentar sobre este componente.

- Con respecto a la Evaluación Económica Ambiental el usuario cumple de manera parcial los requerimientos realizados, dado que, si bien se realizan algunos ajustes en lo relacionado con la cuantificación biofísica y aporte de algunos anexos solicitados, se logra evidenciar un incorrecto análisis en la categorización de 3 nuevos impactos ambientales significativos identificados en el medio biótico, los cueles fueron denominados como internalizables, sin embargo, de acuerdo al análisis realizado por el equipo técnico de la Corporación deben ser catalogados como no internalizables, por tanto, se deben retirar del análisis de internalización e incluirlos en la valoración económica de impactos no internalizables. Adicionalmente, no fue posible realizar verificación de algunos anexos aportados en la respuesta a requerimientos, dado que fueron adjuntados los mismos del EIA inicial.

- Para el medio biótico se tienen falencias en información que se consideran de especial relevancia para emitir concepto sobre la viabilidad de la solicitud del permiso de APROVECHAMIENTO FORESTAL y la caracterización del medio biótico; tales falencias están encaminadas a inconsistencias en la información presentada con respecto a lo siguiente:

  a) Para la caracterización del componente flora no se proporcionó la base de datos correcta que permitiera verificar la precisión y validez de los datos, pues, esta información es crucial para

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

verificar si son estadísticamente representativos en función del área para cada unidad de cobertura.

b) Con respecto a la regeneración natural, la información no es clara, por lo que se generan incertidumbres adicionales.
c) Respecto a la revisión de las parcelas en campo, se indicó que estas parcelas fueron establecidas sistemáticamente, sin embargo, según las evidencias de campo, no se consideraron disturbios que pudieran afectar los datos, se evidenciaron parcelas con presencia de disturbios, como: caminos que cruzaban las parcelas, presencia de claros en su interior o cercas (mallas) en sus inmediaciones, lo que puede afectar los datos recolectados y por ende, los resultados obtenidos.
d) Con respecto a las especies vedadas registradas en el área de influencia se evidencia que el muestreo que fue ejecutado en el área presento una muy baja intensidad en términos del área ocupada por cada cobertura caracterizada (inferior al 1% para brinzales y latizales).
e) La confiabilidad de la identificación de especies realizada por el usuario para el área de influencia es baja ya que, se evidenciaron especies mal identificadas según la base de datos y su marcación,
f) No se corrigió la identificación o nombramiento de los árboles, ya que, se tuvo individuos con nombres científicos y nombres comunes que no corresponden a los utilizados en la zona,
g) En cuanto al capítulo de zonificación ambiental, a pesar de las modificaciones realizadas por el usuario, no se presentó una coherencia en la descripción y en los resultados de acuerdo a los pesos de calificación asignados para el medio biótico.
h) Con respecto a las medidas de manejo propuestas en el PMA y a las medidas de seguimiento y monitoreo indicadas en el PMS, los objetivos de los programas propuestos no están en concordancia con los resultados de la caracterización y con el capítulo de demanda de recursos naturales.
i) Con la información presentada en el capítulo de demanda de recursos naturales en lo referente al componente flora arbórea, se tiene que, se solicita el aprovechamiento de especies que fueron identificadas hasta género e incluso, algunas se nombran como “defoliadas”, para éstas, no se presenta un certificado de herbario que demuestre que se hizo el máximo esfuerzo para una clasificación taxonómica más detallada. Lo anterior, es relevante si se tiene en cuenta que, el permiso de aprovechamiento forestal no puede ser autorizado para un género completo, así como tampoco, para especies indeterminadas, adicionalmente, los errores encontrados en el contramuestreo realizado en la identificación de especies e incluidas especies sensibles en el área de intervención y los que se presentan de la revisión documental, generan dudas e incertidumbre sobre la confiabilidad de la información presentada y, en consecuencia, impiden la toma de una decisión objetiva por parte de esta autoridad ambiental con respecto a la viabilidad del aprovechamiento forestal solicitado.
j) Por su parte, para las especies de flora silvestre de hábitos epifito, terrestre o rupícola no se presenta la estimación del total de individuos para toda el área de intervención, la cual, es la base fundamental para determinar, tanto la magnitud del impacto ocasionado como las metas de los programas de manejo propuestos para la gestión de los impactos sobre estas especies.

En la siguiente tabla se relaciona el estado de cumplimiento de cada uno de los requerimientos realizados mediante Acta de Audiencia AC-02750 del 27 julio de 2023.

REQUERIMIENTOS DEL ACTA	CUMPLIDO		
	SI	NO	PARCIAL
5.1 Indicar que obras del proyecto serán ejecutadas en los predios identificados con solicitudes ante la Unidad Administrativa Especial de Gestión de Restitución de Tierras.	X		
5.2 Revisar y corregir la descripción de los puentes 3 y 4 ya que la misma difiere de las características presentadas en la Tabla 3.18. Incluir además la descripción del puente 13 que no fue presentada.	X		
5.3 Presentar todos los planos en formato DWG y PDF.	X		

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

REQUERIMIENTOS DEL ACTA	CUMPLIDO		
	SI	NO	PARCIAL
5.4 Actualizar y reportar en el ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, en el numeral **3.2.5 Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación, y de construcción y demolición,** la cantidad exacta de material que se tiene dispuesta en el ZODME SEMINARIO. Adicionalmente, deberá indicarse la cantidad final de material acopiado en el ZODME SEMINARIO con el cual se proyectaron las condiciones de estabilidad de este, teniendo en cuenta que habrá una disminución en el volumen acopiado.	X		
5.5 Incluir la descripción y la localización georreferenciada de las fuentes de residuos peligrosos y no peligrosos y de los sistemas para su recolección, manejo y disposición final.	X		
DELIMITACIÓN ÁREA DE INFLUENCIA			
5.6 Delimitar nuevamente el área de influencia de acuerdo con las recomendaciones realizadas. Estas modificaciones incluyen Modificar el área de intervención reportada en 32,73 ha dado que no se considera la vía de acceso al ZODME localizado en el predio Villa Blanca, por tal motivo, los análisis realizados presentarán falencias en cuanto a porcentajes de distribución de zonificaciones y categorías.			X
Medio abiótico			
5.7 Para el componente hidrogeológico se menciona que "*en cuanto a la oferta y disponibilidad del recurso hídrico subterráneo, se consideró que durante la construcción del túnel Seminario 1 se produjo el abatimiento de los niveles piezométricos en este sector. Sin embargo, durante el seguimiento y monitoreo a los niveles de aguas subterráneas en la Etapa 1 del proyecto, se evidencia su recuperación debido al revestimiento del túnel, esto debido al comportamiento de la recarga del macizo la cual está supeditada al nivel de fracturamiento del mismo, evidenciado en los resultados del modelo hidrogeológico numérico en comparación con las condiciones actuales donde se tienen caudales mucho menores a los proyectados."* Por lo anterior, debe presentarse el análisis de la información que llevo a concluir que se presenta dicha situación.		X	
5.8 Reconsiderar la descripción técnica que justifica la delimitación del área de influencia del componente hidrogeológico con respecto al área donde se proyecta el Túnel Seminario 2, dado que sobre dicho alineamiento se generará un caudal de infiltración que debe ser monitoreado y posteriormente manejado para garantizar su adecuada descarga a fuentes hídricas cercanas. Además, se menciona que considerando la aplicación de tratamientos de impermeabilización de las zonas de falla y zonas fracturadas a través de preinyecciones el caudal total esperado en el portal Sur del túnel Seminario oscila entre 2.32 - 3.05 l/s; así las cosas, el flujo generado no es nulo, tal como es mencionado en el documento.	X		
5.9 Incluir todas las cuencas hidrográficas de las fuentes que se puedan ver afectadas por el proyecto, como las cuencas de la quebrada La Bocana, Cañada La Granja, La Salada y Yarumal.		X	
5.10 Reajustar el área de influencia para calidad del aire de manera que se cubra las áreas cubiertas por las isopletas de 20 µg/m3 hasta los valores máximos obtenidos para PM10 anual y a su vez se aplique el buffer alrededor de las áreas de intervención a 200 m a la redonda, como fue propuesto en el área de influencia preliminar. Esta ampliación debe ser realizada teniendo en cuenta los resultados del modelo sustentados con el análisis de calibración de este.			X
Medio Biótico			

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

REQUERIMIENTOS DEL ACTA	CUMPLIDO		
	SI	NO	PARCIAL
5.11 El usuario deberá informar sobre los detalles técnicos de los insumos utilizados para el desarrollo del capítulo, tanto para el área de influencia preliminar como para el área de influencia definitiva, esto es, informar sobre la procedencia de las imágenes, si estas fueron obtenidas con dron o si son satelitales, la resolución y demás características de la misma, de igual forma, informar la fecha de captura de la imagen y la escala de trabajo utilizada para el procesamiento en el software GIS.	X		
5.12 Presentar en una tabla resumen, tanto para el área de influencia preliminar como para el área de influencia definitiva, la extensión que ocupa cada una de ellas, información que, además, deberá ser corregida en los archivos cartográficos presentados en el anexo *"A4. Área de influencia"*.	X		
Medio socioeconómico			
5.13 Se requiere que el usuario incorpore al área de influencia socioeconómica, las áreas ubicadas sobre el costado de la vía de acceso al Zodme "Villa Blanca", las cuáles se localizan en jurisdicción de la vereda La Quiebra del municipio de Rionegro; teniendo en cuenta que los impactos generados por las actividades del zodme y los impactos derivados del transporte de materiales, pueden ser susceptibles de potenciarse con los generados por la Concesión Minera ubicada en esta vereda y generar mayor impacto a las comunidades aledañas a esta vía.	X		
CARACTERIZACIÓN ÁREA DE INFLUENCIA			
Medio Abiótico			
<u>Geomorfología</u>			
5.14 Considerar el análisis de los procesos morfodinámicos presentado en el numeral 5.1.2.3.2, con respecto a la implementación de obras, que permita garantizar que los procesos allí relacionados no sean potenciados sino por el contrario mitigados y considerados en caso de realizar obras e intervenciones en dichas áreas.			X
5.15 Indicar la interacción que tendrá el alineamiento del Túnel Seminario 2 con respecto a la localización del seminario Conciliar, el cual se localiza en la parte alta del túnel proyectado y que según la fotografía 5.9 presenta un movimiento en masa activo.	X		
5.16 Indicar las obras de mitigación que se proyectan realizar en la margen derecha de la quebrada Mediagua, en la cual se descargan aguas sobre la ladera provenientes de una cuneta y que se encuentra en influencia de un proceso de erosión superficial (Ver Fotografía 5.17).	X		
5.17 Realizar las intervenciones pertinentes para garantizar el adecuado estado del revestimiento de las cunetas de la ZODME Seminario, considerando que mediante el análisis de procesos morfodinámicos se evidenciaron agrietamientos en dichas estructuras que pueden generar infiltración y, en consecuencia, garantizar la estabilidad del mismo. Asimismo, intervenir los descoles de los canales que se presentan en la Fotografía 5.26 y 5.27, los cuales están generando erosión puntual asociada a socavación vertical.	X		
<u>Geotecnia</u>			

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

REQUERIMIENTOS DEL ACTA	CUMPLIDO		
	SI	NO	PARCIAL
5.18 Presentar ordenadamente el análisis de estabilidad de los taludes que se consideraron representativos. Es decir, lo reportado en la Tabla 5.36 Resumen factor de seguridad y obras para taludes, debe contener el análisis de estabilidad de las condiciones proyectadas y las condiciones con intervención (mejora del factor de seguridad); dado que en algunos reportes no se haya coherencia de lo presentado en la tabla de referencia y el detalle de los análisis que se encuentran en el documento denominado PG-05-GT-GN-INF-001-R1 - VOLUMEN **V – ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES.** Adicionalmente, los valores deben coincidir exactamente sin aproximaciones decimales a lo arrojado en el análisis de estabilidad; además se deben considerar las secciones más críticas para todas las obras proyectadas (Superficie de falla global): Taludes de corte, ZODMES y Terraplenes.			X
5.19 Indicar las consideraciones que se tienen con respecto a la instrumentación propuesta en el estudio denominado anexo PG-05-GT-GN-INF-001-R1, dado que el mismo está sujeto a la aprobación de la corporación, considerando que los reportes serán objeto de control y seguimiento en el marco del reporte de los informes de cumplimiento ambiental.			X
<u>Hidrología</u>			
5.20 Compilar toda la información que se presenta en el estudio hidrológico del anexo A7.4. Ocupación cauce en el capítulo 5.1.5.	X		
<u>Calidad del Agua</u>			
5.21 Indicar si se llevaron a cabo caracterizaciones de calidad del agua sobre la fuente hídrica denominada como Q. La Loma receptora de los vertimientos de ARI (infiltraciones del túnel de seminario) que se propone en etapa operativa del proyecto, y allegar los resultados. En caso contrario, se deberá caracterizar el mismo acorde con lo establecido en los términos de referencia, dado que esta será una fuente hídrica a ser intervenida por el proyecto (vertimientos y ocupación de cauce).			X
<u>Atmósfera</u>			
5.22 Las modelaciones de calidad del aire y ruido deben presentar y describir claramente la información de entrada, como los modelos de elevación digital, la información meteorológica ingresada al modelo (que es diferente de la información meteorológica monitoreada) y los parámetros de calibración utilizados.	X		
5.23 Se deberá realizar un análisis de calibración del modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos, indicando los parámetros de calibración de la superficie utilizados, su efecto sobre los resultados y el ajuste que se produce debido a estos en comparación con los resultados del monitoreo de calidad del aire en el escenario sin proyecto. En caso de encontrar que el cambio en los parámetros de calibración del modelo implica cambios estadísticamente significativos en los resultados se deberá reajustar el modelo de dispersión de manera que los parámetros logren el mejor ajuste posible y adaptar el estudio de impacto ambiental a los nuevos resultados del modelo calibrado.	X		
Medio Biótico			
<u>Ecosistemas terrestres y Flora</u>			

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

REQUERIMIENTOS DEL ACTA	CUMPLIDO		
	SI	NO	PARCIAL
5.24 Se deberá tener en cuenta lo requerido dentro de los términos de referencia y dentro de la Metodología General para Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales con respecto al medio biótico, teniendo en cuenta lo referenciado dentro del capítulo de generalidades y que no fue aportado en el capítulo de la caracterización del área de influencia.			X
5.25 Se deberá realizar la clasificación de las coberturas vegetales hasta el mismo nivel de acuerdo a la metodología Corine Land Cover, lo cual permitirá hacer el análisis por cobertura conforme a los análisis requeridos y conforme a la unidad minina cartografiable.	X		
5.26 Se deberá realizar la caracterización florística conforme a lo requerido en la normatividad vigente, donde se indica que se debe llevar a cabo el levantamiento de parcelas y ser estadísticamente representativos en función del área para cada unidad de cobertura, con una probabilidad del 95% y un error de muestreo no mayor del 15%, tanto para fustales, latizales y brinzales.		X	
5.27 Se deberá llevar a cabo la caracterización de las especies que se encuentren en categoría de veda o amenazadas conforme a lo solicitado en la normatividad.		X	
5.28 Se deberá tener en cuenta el Decreto 1740 del 24 de octubre de 2016 del MADS "por medio del cual se establecen lineamientos generales *para el manejo, aprovechamiento y establecimiento de guaduales y bambusales y se dictan otras disposiciones"*, para llevar a cabo la caracterización de los guaduales.	X		
5.29 Ajustar a base de datos y el documento en su análisis y descripción con respecto a la clasificación de las especies con relación al nombre científico y común		X	
5.30 Se deberá ajustar conforme a la caracterización que se realice, el análisis de la información, para que este tenga coherencia con los índices calculados.	X		
5.31 Deberá aclarar la base de datos presentada BD_Flora_REG como fue levantada si no se establecieron parcelas en campo.		X	
5.32 Deberá aclarar para la guadua cual fue la metodología especial utilizada y a su vez aclarar la relación que se tiene con el cultivo de aguacates donde se indica que solo se evaluó la regeneración natural, pero es información no clara dentro del capítulo.	X		
Flora Vascular y No Vascular			
5.33 Se deberá realizar la caracterización de estas especies en el área de influencia del componente flora, garantizando la intensidad de muestreo para las diferentes coberturas de esta, acorde con lo definido en la Tabla 2 de la Metodología para la caracterización de especies de flora en veda (MADS, 2019) y presentando los análisis respectivos en cuanto a diversidad, estructura y representatividad del muestreo.	X		
Fauna terrestre			
5.34 Identificar a nivel de especie el geko de hojarasca (*Lepidoblepharis* cf. *williamsi*), dado el estatus de amenaza y endemismo que presenta esta especie.	X		
5.35 Identificar a nivel de especie todas las especies de peces colectadas y/o registradas en el estudio y presentar información sobre su ecología, condición de amenaza y/o endemismo			X
Fragmentación y Conectividad			

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

REQUERIMIENTOS DEL ACTA	CUMPLIDO		
	SI	NO	PARCIAL
5.36 Presentar los resultados para todas las métricas planteadas en las Tablas 2.56, 2.57, 2.58 y 2.59 y realizar los análisis respectivos a la luz de ellos.	X		
Medio socioeconómico			
5.37 Se deberá llevar a cabo el proceso de socialización con los Concejos y Administraciones Municipales de Medellín y Rionegro, así como con la Corregiduría de Santa Elena; atendiendo a los lineamientos establecidos en los términos de referencia aplicables, la metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales (ANLA, Minambiente 2018) y las especificaciones contenidas en la guía de participación ciudadana (ANLA, 2018).	X		
ZONIFICACIÓN AMBIENTAL			
Medio Abiótico			
5.38 Realizar nuevamente el análisis de la zonificación ambiental del medio abiótico de acuerdo con los cambios solicitados en el área de influencia del proyecto.			X
5.39 Presentar el mapa resultante de cada una de las variables analizadas dentro de cada componente para cada uno de los medios.	X		
5.40 Incluir dentro del componente régimen hídrico la restricción por la presencia de elementos sensibles y/o restricciones legales relacionado con cuerpos de agua y nacimientos y su ronda de protección (Tabla 9.3) dentro de los análisis de la zonificación ambiental.	X		
5.41 Presentar el sustento técnico de los pesos seleccionado para las variables tenidas en cuenta en el análisis de sensibilidad ambiental de este medio que permita entender la determinación de importancia designada a cada variable y, por ende, que los mismos fueron considerados correctamente de acuerdo con las condiciones del área de influencia del proyecto.	X		
5.42 De acuerdo con los ajustes solicitados dentro de este capítulo, se debe realizar nuevamente el análisis por variable, por componente y por medio, obteniendo así la zonificación ambiental final,			X
Medio Biótico			
5.43 Para el medio biótico, el usuario deberá realizar nuevamente la zonificación ambiental con los ajustes que se deben de tener en las variables; teniendo en cuenta que la información debe de ser clara y debe coincidir con las salidas cartográficas.			X
5.44 Deberá aclarar porque la cobertura de guadua dio una clasificación con una sensibilidad muy alta en el análisis de la variable de coberturas vegetales, dado que no se ajusta a la definición de esta categoría y dentro de la zonificación del medio biótico no tiene ninguna incidencia en los resultados.	X		
5.45 Deberá aclarar porque las variables se toman con respecto a un análisis de áreas de interés petrolero.			X
Zonificación de manejo ambiental			
5.46 Deberá realizar nuevamente y corregir la zonificación de manejo ambiental del medio biótico y por ende la zonificación de manejo final, dado que existen incoherencias con lo relacionado dentro del capítulo y las salidas cartográficas, dado que no coincide lo que se relaciona con respecto a las obras y las categorías resultantes para las áreas analizadas. Todo esto teniendo en cuenta las observaciones realizadas.			X

icontec ISO 9001 SC 1544-1 · icontec ISO 14001 SA 159-1 · icontec Carbono Neutro Certificado CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

REQUERIMIENTOS DEL ACTA	CUMPLIDO		
	SI	NO	PARCIAL
5.47 Deberá revisar la definición de las áreas de exclusión y la relación que se estableció con respecto a la cobertura de guadua para el medio biótico.	X		
5.48 Presentar los resultados obtenidos para la sensibilidad ambiental asociado a los elementos sensible y/o legales, que permita verificar su correcta implementación y establecer la metodología de integración con la zonificación ambiental obtenida.	X		
5.49 Incorporar y considerar dentro del análisis de zonificación ambiental final, la zonificación ambiental de las determinantes ambientales que se encuentran en el área de influencia del proyecto, tales como Los POMCAS de los ríos Negro y Aburra y La RFPR Nare.	X		
5.50 Incluir dentro de la zonificación de manejo ambiental un criterio de calidad del aire que considere las posibles afectaciones por las fuentes del proyecto y la localización de los potenciales receptores de emisiones atmosféricas.	X		
DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES			
CONCESIÓN DE AGUAS (SUBTERRÁNEA Y/O SUPERFICIAL):			
Aguas superficiales			
5.51 Analizar la viabilidad de la concesión de aguas superficiales solicitada para la Fuente Quebrada Cañada Negra toda vez que no existe disponibilidad de agua de la quebrada en todas las épocas del año, por tanto, el usuario deberá identificar otra fuente hídrica de la cual pueda realizar el abastecimiento y entregar toda la información correspondiente para el permiso de concesión de aguas.	X		
5.52 Presentar el caudal aforado de las aguas provenientes del Túnel Santa Elena 2, además presentar el cálculo de los caudales solicitados para las concesiones de agua tanto para el uso industrial como para el uso doméstico.	X		
5.53 Diligenciar completamente el apartado de Demanda/uso del Formulario Único Nacional de Solicitud de Aguas superficiales y presentar el mismo correspondiente a las aguas provenientes del túnel.	X		
5.54 Actualizar el PUEAA en cuanto a las fuentes a utilizar (incluyendo las aguas subterráneas), caudal a captar, pérdidas y metas de reducción, entre otros, además que el mismo se debe presentar para una vigencia de 10 años de acuerdo con el F-TA-50_Formulario_ahorro_uso_eficiente_agua_Sec_productivos_V.04 el cual se encuentra en la página de CORNARE en el link https://www.cornare.gov.co/documentos-de-interes/.	X		
Aguas Subterráneas			
5.55 Presentar en el FUN una tabla con las coordenadas de los puntos donde se presenta el afloramiento de agua y de los cuales se captará la misma.	X		
VERTIMIENTOS:			
5.56 Es necesario que el usuario, detalle para cada vertimiento a generar, los sistemas de tratamiento usar, considerando una descripción de los sistemas a implementar (no de manera general), ubicación precisa de dichos sistemas (coordenadas), memorias de cálculo, diseños de ingeniería conceptual y básica, y planos de detalle de los sistemas de tratamiento y condiciones de eficiencia del sistema de tratamiento que se adoptará, acorde con lo solicitado en el artículo 2.2.3.3.5.2. del 1076 DEL 2015.	X		

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

REQUERIMIENTOS DEL ACTA	CUMPLIDO		
	SI	NO	PARCIAL
5.57 Para las fuentes hídricas efímeras Afluente Q. La Cangreja y Q. La Cangreja, se deberá garantizar la descarga de los vertimientos propuestos sobre dichas fuentes (VERT 1 y VERT 2) sean llevados a un punto de estas, donde presenten caudales permanentes que permitan la correcta asimilación y dilución de los vertimientos.	X		
5.58 Se deberá aclarar si los vertimientos 3 y 9 se descargarían sobre la Q. Santa Elena mediante sistemas de descarga ya implementados, tal y como se indicó en la visita de campo, y en dado caso, corregir lo establecido en la solicitud del permiso de vertimientos y los documentos y evaluaciones asociados al mismo (EAV, PGRMV, modelación de calidad del agua).	X		
5.59 Se deberán considerar los permisos de vertimientos relacionados en el capítulo 7 como permisos nuevos, toda vez que, aunque el usuario relaciona que se realizará modificación de los permisos autorizados mediante artículo 4 de la resolución 112-0874 del 14 de marzo de 2014 para etapa de operación de la fase 1, de los solicitados únicamente se tiene relación con los vertimientos 4 y 6, los cuales solo son contemplados en etapa constructiva de la fase 2 (con vigencia únicamente en esta etapa).	X		
<u>Evaluación ambiental del vertimiento</u>			
5.60 Se deberá complementar el informe de modelación con lo solicitado en los numerales 3, 6 y 9 de lo establecido en el artículo 2.2.3.3.5.3. del decreto 1076 del 2015. En cuanto al numeral 9, es necesario que, se presente sustento técnico de la localización de la descarga de vertimientos a generarse por el proyecto y considerar establecer mecanismos que permitan minimizar los impactos sobre la fuente hídrica (en temas de calidad del agua – minimización de longitud de mezcla y en temas de socavación).	X		
<u>Modelación de calidad del agua:</u>			
5.61 Se deberá justificar los datos de entrada de la cabecera de las fuentes hídricas “Afluente Q. La Cangreja”, “Q La Cangreja” y “Q. Aguadita” (caudal y calidad), toda vez que sobre dichos puntos denominados “aguas arriba” de los vertimientos planteados sobre estas, no se realizaron caracterizaciones de calidad del agua. En caso de no tener un sustento técnico, se deberán realizar la caracterización de calidad del agua sobre estos puntos (aguas arriba de los vertimientos planteados) e implementar nuevamente el modelo en los cinco escenarios planteados.	X		
5.62 De acuerdo con lo solicitado anteriormente, se deberá demostrar mediante el modelo de calidad del agua que, las fuentes hídricas “Afluente Q. La Cangreja” y “Q La Cangreja”, en los nuevos puntos donde se planteará la descarga de los vertimientos 1 y 2, son capaces de asimilar los vertimientos antes mencionados.	X		
5.63 Presentar justificación técnica y con evidencias, de los vertimientos difusos considerados en la modelación sobre la Q. La Aguadita.	X		
5.64 Realizar modelación de calidad del agua para la fuente hídrica Q. La Loma en la cual se plantea descarga del vertimiento denominado “VERT_16”.	X		
<u>Plan de gestión de riesgo para el manejo del vertimiento</u>			
5.65 Presentar nuevamente el documento denominado como “PGRMV_CTAO_VF.dcox”, que se presenta en los anexos “A7.3. Vertimientos”, ya que presenta un error de lectura del mismo y no fue posible su evaluación. Se deberá actualizar en dicho documento, los ajustes a realizar producto de los anteriores requerimientos.	X		

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

REQUERIMIENTOS DEL ACTA	CUMPLIDO		
	SI	NO	PARCIAL
PK predio para cada vertimiento y área del predio			
5.66 Presentar las cedulas catastrales o PK de los predios donde se localizan los vertimientos o sistemas de tratamiento asociados, y los documentos que acrediten la titularidad de todos los predios (certificado de libertad y tradición). En caso de que los predios no son propiedad del solicitante de la Modificación de Licencia se deberá presentar autorización del titular o titulares de los mismos, relacionada con las obras a ejecutar por los permisos de vertimientos.	X		
OCUPACIÓN DE CAUCES, LECHOS Y PLAYAS FLUVIALES:			
5.67 Presentar el Formulario Único Nacional de Solicitud de Ocupación de Cauce para cada una de las obras debidamente diligenciado con la información relacionada con el ancho del cauce, la pendiente del lecho, la información de la obra a ejecutar y demás campos que se deban completar.	X		
5.68 Presentar las modelaciones hidráulicas con los caudales para el periodo de retorno de 100 años obtenidos en la caracterización del componente hidrológico.	X		
PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS:			
5.69 El usuario deberá tramitar el permiso de emisiones atmosféricas para las plantas de trituración, plantas de concreto y termoeléctricas, adjuntando todos los anexos solicitados por los términos de referencia para este permiso y diligenciando el formato único nacional para solicitud de permiso de emisiones atmosféricas.	X		
5.70 Adicionalmente se deberá corregir la tabla en la cual se identifican las fuentes que requieren permisos dentro del capítulo del estudio de impacto ambiental, ya que las plantas de energía mencionadas en ese capítulo no corresponden con las plantas descritas en la descripción del proyecto y demás capítulos relacionados del estudio de impacto ambiental.	X		
EVALUACIÓN AMBIENTAL DE IMPACTOS			
Identificación y Evaluación de Impactos para el Escenario Sin Proyecto			
Medio Abiótico			
5.71 Corregir la calificación de la actividad disposición de residuos sólidos dentro del impacto cambio en la dinámica hídrica superficial de moderado a irrelevante, ya que su calificación es de -18.	X		
5.72 Se deberá hacer un análisis más detallado de la tendencia de los impactos identificados para este escenario, teniendo en cuenta información fidedigna sobre el futuro del desarrollo urbanístico, el avance de los proyectos mineros identificados y el estado de los proyectos de transmisión de energía eléctrica, al igual que de los proyectos viales en etapa operativa.	X		
5.73 Identificar, analizar y presentar los resultados de un análisis de procesos naturales que se puedan identificar en el área de influencia y que, estén ocasionando impactos sobre los diferentes componentes o que puedan ocasionarlos en el futuro.	X		
Identificación y Evaluación de Impactos para el Escenario Con Proyecto			
Medio Abiótico			
5.74 Considerar el escenario más crítico para determinar la importancia final de los impactos asociados a los componentes geomorfología, geotecnia e hidrogeología. Acorde a los descrito en las observaciones y conclusiones del documento.	X		

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

REQUERIMIENTOS DEL ACTA	CUMPLIDO		
	SI	NO	PARCIAL
Medio Biótico			
Componente flora			
5.75 Justificar técnicamente de forma adecuada (con los datos de la caracterización del área de influencia del componente flora y los datos de especies a aprovechar en el área de intervención) la inclusión del impacto cambio de la composición de las especies de flora o, de lo contrario, retirarlo de su evaluación y realizar el análisis de la información para determinar el o los impactos que se ocasionan a las comunidades de flora, desde sus diferentes atributos (composición de especies, estructura, función, abundancia, diversidad), en el área de influencia del proyecto.		X	
5.76 Evaluar de forma independiente (específica) el impacto que se ocasiona a las especies vedadas de hábito arbóreo, para lo cual, deberá incorporar los resultados obtenidos en la caracterización de las poblaciones presentes en el área de intervención, como fue requerido en el capítulo respectivo (demanda de recursos naturales).	X		
5.77 Evaluar de forma independiente (específica) el impacto que se ocasiona a las especies vedadas de helechos arbóreos, para lo cual, deberá incorporar los resultados obtenidos en la caracterización de las poblaciones presentes en el área de intervención, como fue requerido en el capítulo respectivo (demanda de recursos naturales).	X		
5.78 Evaluar de forma independiente (específica) el impacto que se ocasiona a las especies vasculares y no vasculares vedadas de hábito rupícola, terrestre, epifítico, para lo cual, deberá incorporar los resultados obtenidos en la caracterización de las poblaciones presentes en el área de intervención, como fue requerido en el capítulo respectivo (demanda de recursos naturales).	X		
Componente fauna y ecosistemas acuáticos			
5.79 Identificar los impactos específicos para la fauna terrestre y realizar nuevamente la evaluación de impactos para este componente, haciendo una adecuada identificación de las interacciones y valoración final de los impactos de acuerdo con las observaciones y conclusiones del presente informe.	X		
5.80 Ajustar la significancia de los impactos acorde con las actividades identificadas en la evaluación que mayor afectación causan sobre el recurso evaluado.	X		
Medio socioeconómico			
5.81 Corregir la importancia otorgada al impacto "modificación de la infraestructura física y social y de los servicios públicos y sociales", teniendo en cuenta que en la tabla de identificación de impactos aparece con importancia moderada, mientras que en la ficha del impacto aparece como severa con calificación (-42); lo cual indica que la calificación correcta es severa.	X		
EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL			
5.82 Ajustar la cuantificación biofísica de los impactos donde se utilizó a la Población en Edad de Trabajar, por la población total, toda vez que los impactos afectan el bienestar social en su totalidad sin clasificar por edades, a excepción de aquellos impactos que afectan exclusivamente las actividades económicas, situación que no ocurre en este contexto, de acuerdo con lo presentado por el Usuario.	X		

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

REQUERIMIENTOS DEL ACTA	CUMPLIDO		
	SI	NO	PARCIAL
5.83 Ajustar la TSD utilizada en el análisis de internalización, debido a que en el capítulo de evaluación económica se menciona que corresponde al 2%, sin embargo, en la matriz de Excel (Anexo 1. Análisis internalización) se relaciona un valor del 5%, por lo cual difieren los resultados obtenidos en la matriz Excel y tabla 10.11 (capitulo evaluación económica).			X
5.84 Proyectar en la matriz de Excel (Anexo 1. Análisis internalización) la temporalidad total para los siguientes impactos ambientales: generación de conflictos sociales, generación de expectativas y alteración de la calidad del suelo, los cuales corresponden a 50 años, de acuerdo a lo descrito en el EIA.			X
5.85 Presentar nuevamente el anexo denominado "Anexo 2 EEA_TUNEL DE ORIENTE" debido a que el archivo presenta inconvenientes y no es posible visualizar de manera correcta los resultados obtenidos.	X		
5.86 Incluir en el análisis económico el impacto denominado cambio en las condiciones de salud pública de la población, debido a que se identifica que, en la evaluación de impactos con proyecto, se tiene una calificación como SEVERA para una de las interacciones. En caso contrario, argumentar porque no se incluye este impacto ambiental.			X
5.87 Ajustar la Evaluación Económica Ambiental considerando los requerimientos de la evaluación ambiental, en caso de ser modificadas las calificaciones, así como el número de impactos. Así mismo, se deben considerar los ajustes solicitados en la cuantificación biofísica de los impactos ambientales.			X
ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO			
5.88 Desarrollar el capítulo nuevamente analizando los resultados obtenidos, con respecto al área de influencia, caracterización, y zonificación ambiental que pueden tener relación con el desarrollo de este.			X
5.89 Describir la metodología para para consolidad las zonificaciones de los tres medios dado que se evidenció que las áreas consolidadas disminuyen respecto a la zonificación presentada para algunos medios (socioeconómico) y justificar y analizar por que el área final no comprende las áreas de la zonificación de manejo asociados a todos los medios. Así mismo, se deberá describir como se realizó la inclusión de los elementos sensibles y/o restricciones legales.	X		
5.90 Incluir en el análisis de zonificación ambiental los resultados de la evaluación de impacto realizada.	X		
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL			
Medio Abiótico			
PMA-C-TO-FIS-01: Programa de manejo de laderas, taludes y adecuación y conformación de ZODME			
5.91 De acuerdo con lo presentado en el presente programa de manejo, en el cual se menciona que previo a la disposición de material se deberán realizar actividades de adecuación de las zonas de depósito, para esto deberá iniciarse con el aprovechamiento forestal de acuerdo con las medidas relacionadas en el PMA-C-TO-BIO-02. Seguidamente, se procederá al descapote, es decir, a la remoción de la capa orgánica, material que deberá ser dispuesto en las zonas destinadas para tal fin. Por tal motivo, se deberá indicar el área específica donde se localizará el acopio de material orgánico, dado que el tiempo de almacenamiento será por un periodo considerable mientras se realiza el proceso de recuperación paisajística.	X		

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

REQUERIMIENTOS DEL ACTA	CUMPLIDO		
	SI	NO	PARCIAL
5.92 De igual manera, para las demás obras del proyecto que requieren del proceso de remoción de descapote, se menciona que el sitio de acopio deberá estar techado y protegido contra la acción erosiva del agua, del viento, la acción directa del sol; y así mismo deberá estar delimitado y señalizado; por consiguiente, se debe indicar donde se localizaran estos sitios. Todo lo anterior, con el fin de realizar el respectivo control y seguimiento de las medidas propuestas.	X		
PMA-C-TO-FIS-02: Programa de manejo del recurso hídrico			
5.93 Establecer el nombre del subprograma 5, acorde con las actividades a establecer (manejo de vertimientos).	X		
5.94 Actualizar el subprograma 5 teniendo en cuenta lo solicitado en el permiso de vertimientos, principalmente en detallar para cada vertimiento los sistemas de tratamiento a implementar (no de manera general) y la ubicación precisa de dichos sistemas, así como de los mantenimientos a realizar y su frecuencia.	X		
5.95 Establecer indicadores que permitan verificar el avance en la implementación de los sistemas de tratamiento propuestos.	X		
PMA-C-TO-FIS-06. Programa para el manejo y control de la infiltración de aguas subsuperficiales			
5.96 Ajustar los siguientes indicadores con el fin de obtener un análisis de mayor precisión con respecto a la información obtenida a partir de los indicadores propuestos. • Para el indicador relacionado con la longitud de excavación de túneles, debe indicarse para el denominador cual es la programación establecida, es decir, replantear el indicador en términos de un periodo especifico bien sea mes, semestre, año; que permita tener un valor de referencia continuo. • Para el indicador relacionado con el control de infiltraciones de agua subsuperficial deberá estar en función del caudal autorizado correspondiente a 9 L/s.	X		
PMA-C-TO-FIS-07: Programa de manejo de voladuras y explosivos			
5.97 De las medidas contempladas en el presente programa, se hace necesario señalar que con respecto a las medidas de manejo que se proyectan desarrollar en el proceso de explosión y voladura a cielo abierto deben ser aplicadas para los túneles Seminario y Santa Elena, o en su defecto proponer las medidas de manejo que serán implementadas teniendo en cuenta la presencia de la comunidad aledaña y el transito continuo en los túneles habilitados (Santa Elena 1 y Seminario 1).	X		
Medio Biótico			
PMA-C-TO-BIO-02: Programa de manejo de aprovechamiento forestal			
5.98 Todas las actividades, impactos a gestionar, indicadores, presupuesto y cronograma relacionadas con el rescate de plántulas presentadas en la ficha PMA-C-TO-BIO-02 deberán ser reubicadas en la ficha *"PMA-C-TO-BIO-03.* Programa de recuperación de germoplasma", la cual, a su vez, deberá ajustarse acorde con los resultados de la caracterización de las categorías de la regeneración natural para el área de intervención.		X	

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

REQUERIMIENTOS DEL ACTA	CUMPLIDO		
	SI	NO	PARCIAL
5.99 Todas las actividades, impactos a gestionar, indicadores, presupuesto y cronograma relacionadas con la de rehabilitación ecológica y/o restauración ecológica propuestas en esta ficha PMA-C-TO-BIO-02 se deberán incluir en el programa denominado "PMA-C-TO-BIO-05. Programa de manejo ambiental para la restauración ecológica" con los ajustes a que haya lugar relacionados con la respuesta a los capítulos caracterización del área de influencia, caracterización del área de intervención y evaluación de impactos para el escenario con proyecto; teniendo en cuenta que es importante repetir la información por las actividades.			X
5.100 Todas las actividades, impactos a gestionar, indicadores, presupuesto y cronograma relacionados con el establecimiento de viveros relacionadas con presentadas en la ficha PMA-C-TO-BIO-02 se deberán incluir en el programa denominado "PMA-C-TO-BIO-04. Programa de viveros". El cronograma presentado en la ficha deberá ser más detallado con respecto al inicio y culminación de la actividad en cada una de las etapas del proyecto.			X
5.101 Los indicadores Tasa de mortalidad, Tasa de reclutamiento de árboles y Renuevos en áreas de intervención temporal corresponden más a indicadores que permiten medir la efectividad de las medidas, por lo que, los mismos deben ser incluidos en el programa de seguimiento y monitoreo respectivo.			X
5.102 Verificar la frecuencia de medición propuesta para los indicadores, la cual, deberá dar relación con el cronograma de ejecución propuesto y, al mismo tiempo, permitir obtener información oportunamente para verificar el cumplimiento de las metas del programa.		X	
5.103 Deberá incorporar un indicador que haga relación al material de descapote que no se utilizará y que será dispuesto en el área.	X		
PMA-C-TO-BIO-03: Programa de manejo ambiental para el manejo de especies de flora amenazadas y/o en veda			
5.104 Corregir el impacto a gestionar con este programa para que concuerde con el identificado en el capítulo de evaluación ambiental de impactos sobre las especies vasculares y no vasculares de diferentes hábitos.	X		
5.105 Presentar un programa de manejo independiente para el impacto ocasionado sobre las especies vedadas de hábito arbóreo registradas en el área de intervención del proyecto.		X	
5.106 Deberá presentar las especies y la abundancia que se vaya a intervenir de las epifitas vasculares dentro del programa de manejo		X	
5.107 Deberán presentan los formatos donde se propone recolectar la información de los individuos rescatados			X
5.108 Deberá corregir la relación de retribución de área a retribuir, dado que el usuario relaciona unas coberturas las cuales algunas difieren a las que se van a intervenir teniendo en cuenta lo definido en la circular 8201-2-808 del 9 de diciembre de 2019 (MADS, 2019)	X		
5.109 Deberá presentar los respectivos arreglos florísticos que se consideren más adecuados para lograr los objetivos planteados en el área propuesta			X
PMA-C-TO-BIO-04: Programa de manejo ambiental para el bloqueo y traslado de individuos del género Cyathea			
5.110 Se deberá presentar nuevamente el programa, una vez se realizó el muestreo, teniendo el número de individuos que requieren ser rescatados y trasladados que presentan una altura de hasta 1.5 m y el número de individuos que requieren reponerse de acuerdo con el número de individuos a intervenir		X	

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

REQUERIMIENTOS DEL ACTA	CUMPLIDO		
	SI	NO	PARCIAL
5.111 Deberá corregir los indicadores planteados, dado que estos deben de estar relacionados a la mortalidad y sobrevivencia.	X		
5.112 Deberá eliminar el indicador Volumen afectado: (Vol. Cobertura vegetal conservada/ Vol. Cobertura vegetal removida) *100, dado que no tiene relación a las actividades a ejecutar	X		
PMA-C-TO-BIO-01 Programa de manejo y conservación de fauna vertebrada terrestre			
5.113 Presentar actividades y/o medidas para atender el impacto que se genera en las comunidades aledañas por el desplazamiento de la fauna silvestre	X		
Medio socioeconómico			
5.114 Implementar medidas de manejo específicas para los impactos "riesgo de accidentalidad", "cambio en las condiciones de movilidad" y "demora en tiempos de desplazamiento"	X		
5.115 Implementar medidas de manejo específicas para los impactos asociados a "cambios en la dinámica poblacional".	X		
5.116 Implementar medidas de manejo para los impactos asociados a "cambios en las condiciones de salud pública de la población".	X		
5.117 Realizar los ajustes al plan de manejo del medio socioeconómico, de conformidad con las observaciones realizadas a cada uno de los programas específicos, en el presente documento.	X		
PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO			
Medio Abiótico			
PMS-C-TO-FIS-02: Programa de seguimiento y monitoreo al recurso hídrico			
5.118 Incluir los indicadores faltantes de acuerdo con todas las actividades propuestas de control y seguimiento para el programa de seguimiento y monitoreo del recurso hídrico.	X		
5.119 Establecer indicadores de seguimiento que permitan verificar el cumplimento de la normatividad de vertimientos asociando el número de parámetros tenidos en cuenta para el tipo de aguas residuales y el que se cumple según los límites máximos permisibles establecidos en la resolución 0631 del 2015	X		
Programa de seguimiento y monitoreo al aprovechamiento forestal			
5.120 Presentar los programas de seguimiento y monitoreo para las fichas de manejo de los programas *PMA-C-TO-BIO-03. Programa de recuperación de germoplasma*", "*PMA-C-TO-BIO-05. Programa de manejo ambiental para la restauración ecológica"* y "*PMA-C-TO-BIO-04. Programa de viveros"*			X
5.121 Los mantenimientos y seguimientos de las especies de helecho arbóreo (*Cyathea spp*.) se deben realizar de forma diferenciada, donde en los primeros tres (3) meses su periodicidad sea mayor (quincenal por ejemplo) y luego de superada esta etapa se amplíe la frecuencia hasta llegar a los seis (6) meses propuestos hasta finalizar los tres (3) años en los que se debe monitorear la medida.			X
5.122 El usuario deberá sustentar la periodicidad cuatrimestral presentada para los mantenimientos de la actividad de siembras para la restauración ecológica, en su defecto, definir que la misma sea diferenciada para los primeros seis (6) meses con frecuencias de mantenimientos bimestrales y luego con base en los resultados obtenidos, ampliar su frecuencia hasta completar el periodo de tres (3) años de mantenimientos.	X		

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

REQUERIMIENTOS DEL ACTA	CUMPLIDO		
	SI	NO	PARCIAL
5.123 Deberá modificar la frecuencia trimestral presentada para la verificación de las medidas de manejo del aprovechamiento forestal, teniendo en cuenta las recomendaciones realizadas en el plan de manejo ambiental.	X		
5.124 Deberá proponer medidas que permitan medir en qué grado las acciones de las actividades de retribución por la afectación de las epifitas no vasculares están siendo efectivas para alcanzar los objetivos y metas de manejo de los impactos, estas medidas deberán ir asociadas a una meta e indicadores	X		
Programa de seguimiento y monitoreo al manejo de especies de flora amenazadas y/o en veda			
5.125 Deberá presentar nuevamente el programa de seguimiento y monitoreo, teniendo en cuenta las observaciones y los ajustes requeridos dentro del plan de manejo ambiental y el cual debe seguir los lineamientos establecidos en la Circular 8201-2-808 de 2019 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) para las especies de epifitas vasculares, no vasculares y arbóreas.		X	
5.126 Se deberá modificar la duración del monitoreo establecido dado que estas medidas se deben de ejecutar en un periodo de 3 años.		X	
PSM-C-TO-BIO-01. Programa de seguimiento y monitoreo a la fauna vertebrada terrestre			
5.127 Precisar en la ficha de monitoreo en cuales coberturas vegetales se realizarán los muestreos que ya primero se refiere solo a las coberturas boscosas, luego a todas las coberturas del AI y luego que serán 3 días por cobertura para un total de 12 días de muestreo, lo que da a entender que serán 4 coberturas.		X	
5.128 Aclarar la diferencia entre: **2. Monitoreo de fauna vertebrada terrestre** el cual se realizará una vez al año para evaluar la respuesta de la fauna a las medidas de manejo implementadas y **3. Seguimiento y monitoreo a las medidas planteadas en el programa de manejo y conservación de fauna vertebrada terrestre**, el cual se realizará monitoreo semestral. Y por consiguiente, precisar si se realizarán anual o semestralmente.	X		
Medio socioeconómico			
5.129 Realizar los ajustes al plan de seguimiento y monitoreo del medio socioeconómico, de conformidad con las observaciones realizadas al plan de manejo de este medio y con las observaciones realizadas a cada uno de los programas específicos, en el presente documento.	X		
PLAN DE COMPENSACIÓN DEL COMPONENTE BIÓTICO			
5.130 El usuario deberá incorporar al desarrollo de este capítulo los resultados de la respuesta a los requerimientos formulados para el aprovechamiento forestal, con los cuales, se podrían aumentar o disminuir las áreas que se requieren en aprovechamiento forestal, lo que implicaría el recálculo del área a compensar.	X		
5.131 Se debe presentar una nueva área en reemplazo de aquella propuesta en la jurisdicción del Municipio de Medellín, estas nuevas zonas deben demostrar el cumplimiento de los criterios del Manual de Compensación.			X
5.132 El usuario deberá definir las acciones de uso sostenible que se implementarían en las áreas de compensación, para lo cual, deberá consultar el Anexo 3 Criterios de Uso Sostenible del Manual de Compensaciones del Componente biótico (MADS, 2018).		X	
5.133 Se deberá definir con claridad la cantidad de parcelas a establecer para realizar el monitoreo de las diferentes coberturas del área de restauración.	X		

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

REQUERIMIENTOS DEL ACTA	CUMPLIDO		
	SI	NO	PARCIAL
5.134 Presentar los sustentos de los valores presentados del costo de las plántulas, los cuales, deberán demostrar coherencia con el tipo de plantas (nativas) y la talla de las mismas.	NA	NA	NA
5.135 Aclarar de donde proviene la cifra de 180 metros lineales presentado para el aislamiento mediante cercado.	X		
Relacionados con Bosques y Biodiversidad:			
✓ **Aprovechamiento forestal de Bosque Natural**:			
5.136 Presentar los documentos que acrediten la titularidad de todos los predios (certificado de libertad y tradición) donde se ubican los árboles objeto de la solicitud, si los predios no son propiedad del solicitante de la Modificación de Licencia se deberá presentar autorización del titular o titulares de los mismos, en donde expresamente de autorice la realización de las obras y, en particular del aprovechamiento forestal.			X
5.137 Se deberán presentar nuevamente las bases de datos del aprovechamiento forestal con las correcciones pertinentes de la identificación taxonómica de las especies, las medidas dasométricas y códigos únicos en campo, esta información será sometida a revisión en campo, donde se realizará un contramuestreo para la verificación de la precisión tanto de la identificación taxonómica como de las medidas dasométricas, precisión que no debe ser inferior al 95% para el caso del área basal y del 100% para las especies.		X	
5.138 Justificar el aprovechamiento de los individuos que se ubican a una distancia considerable (mayor a 30 metros) de los límites de las infraestructuras a construir, en su defecto, ajustar la solicitud para que se incluyan solo aquellos individuos que se traslapan con las obras a construir y definir un buffer con una distancia técnicamente justificada para solicitar el permiso de los árboles que se ubiquen sobre él.	X		
5.139 Justificar la inclusión en la solicitud de aprovechamiento forestal de rodales de las especies ciprés (*Cupressus lusitánica*) y eucalipto (*Eucalyptus spp*.), se deberá aclarar el origen de estos rodales y, en caso de que correspondan a plantaciones forestales con fines comerciales se deberán retirar de la solicitud y remitirse a la autoridad competente para conceptuar sobre ella según lo dispuesto en el Parágrafo 1 del Artículo 2.2.1.1.12.9 del decreto 1076 de 2015.	X		
5.140 Aclarar la solicitud de aprovechamiento de los individuos presentes en el predio donde se ubica el ZODME Villa Blanca, pues, los mismos no pueden hacer parte de la compensación de impactos ocasionados en la etapa 1 del proyecto.	X		
5.141 Caracterizar las especies registradas en el área de intervención que presentan veda nacional o regional: *Cyathea caracasana*, *Cyathea sp.*, *Dendrobangia boliviana* e *Hieronyma antioquensis* acorde con la Metodología para la caracterización de especies de flora en veda – (MADS, 2019), la cual, define que para las especies de helechos arbóreos aparte de realizar el censo de los individuos adultos (altura superior a 2 metros) se debe caracterizar la regeneración (altura inferior a 2 metros) mediante un muestreo con una probabilidad del 95% y un error de muestreo inferior al 15%, mientras que, aplicando los mismos criterios para las especies arbóreas *Dendrobangia boliviana* e *Hieronyma antioquensis* pero en este caso considerando las categorías con base en el DAP y altura.		X	

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

REQUERIMIENTOS DEL ACTA	CUMPLIDO		
	SI	NO	PARCIAL
5.142 Relacionar en el capítulo las cantidades de las especies vasculares y no vasculares de los diferentes hábitos (epifítico, terrestre, rupícola, entre otros) que se aprovecharían para el desarrollo del proyecto.			X
5.143 Para la especie guadua (*Guadua angustifolia*) el usuario deberá cumplir con lo definido en la Resolución 1740 del 24 de octubre de 2016 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS para su aprovechamiento forestal.	X		
Total	96	18	28
Porcentaje %	68	13	20

5. RECOMENDACIONES

- REMITIR a la oficina jurídica de la Oficina de Licencias y Permisos Ambientales para que considere las observaciones y conclusiones del presente informe técnico, en las cuales se acoge la información complementaria presentada por la CONCESION TUNEL ABURRÁ ORIENTE en el marco del trámite de modificación de Licencia Ambiental del proyecto CONEXIÓN VIAL ABURRÁ ORIENTE – ETAPA 2, para el desarrollo de las obras y/o actividades asociadas a la construcción y/o adecuación de vías industriales, excavación del túnel Seminario 2, construcción de infraestructura (puentes y viaductos), adecuación de zonas de depósito y adecuación e instalación de plantas de trituración y concretos. Pese a lo anterior, y en consecuencia a las determinaciones realizadas en las observaciones y conclusiones del presente informe no se podrán iniciar obras que requieran realizar aprovechamiento forestal, por las consideraciones descritas en el presente informe técnico.

- Con respecto a los **TRÁMITES, PERMISOS Y/O AUTORIZACIONES AMBIENTALES PARA EL APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES.**

CONCESIÓN DE AGUA SUPERFICIAL

Es VIABLE desde el punto de vista técnico otorgar las concesiones de aguas superficiales bajo las siguientes características:

Nombre del predio o centro poblado:	Vereda Media Luna	**Cedula catastral:**	05001000990050000013						
Punto de captación N°:								**1**	
Fuente Cornare:	**Quebrada La Aguadita**		**Coordenadas geográficas de la Fuente**						
			LONGITUD (W) - X			**LATITUD (N) Y**			**Z**
			-75	30	50,648	6	13	27,486	
Usos								**Caudal (L/s)**	
1	Doméstico							0,10	
2	Industrial							9,90	
Total								**10,00**	

Nombre del predio o centro poblado:	Vereda Media Luna	**Cedula catastral:**	05001000990050000375
Punto de captación N°:			**2**
	Quebrada La Espadera	**Coordenadas geográficas de la Fuente**	

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Fuente Cornare:		**LONGITUD (W) - X**			**LATITUD (N) Y**			**Z**
		-75	31	21,557	6	13	20,279	
Usos								**Caudal (L/s)**
1	Industrial							2,00
Total								**2,00**

Nombre del predio o centro poblado:	Yarumal	**Cedula catastral:**			6152001000002500386			
Punto de captación N°:								**3**
Fuente Cornare:	**Quebrada Salazar**		**Coordenadas geográficas de la Fuente**					
			LONGITUD (W) - X			**LATITUD (N) Y**		**Z**
			-75	27	14,511	6	10 50,289	
Usos								**Caudal (L/s)**
1	Doméstico							0,12
2	Industrial							11,88
Total								**12,00**

Nombre del predio o centro poblado:	Vereda Media Luna	**Cedula catastral:**			050010009900500000013			
Punto de captación N°:								**4**
Fuente Cornare:	**Salida Túnel Santa Elena 2**		**Coordenadas geográficas de la Fuente**					
			LONGITUD (W) - X			**LATITUD (N) Y**		**Z**
			-75	30	52,964	6	13 30,353	
Usos								**Caudal (L/s)**
1	Industrial							20,00
Total								**20,00**

- Las concesiones anteriores se otorgan durante el periodo constructivo del proyecto.
- Se acogen las obras de captación presentadas
- Informar a la parte interesada para que conserve las áreas de protección hídrica, vele por la protección de la vegetación protectora existente y coopere para reforestar las áreas de protección hídrica con especies nativas de la región. Además, se deben establecer los retiros reglamentarios según lo estipulado en el POT Municipal y el Acuerdo 251 del 2011.
- Informar al interesado que debe respetar un **caudal ecológico equivalente a un valor aproximado del 25%** del caudal medio de la fuente e informarle que en caso de llegar a presentarse sobrantes se deberán conducir a la misma fuente para prevenir riesgos de erosión del suelo y garantizar que no se pierda el recurso hídrico, el cual se requiere para la preservación de los ecosistemas acuáticos y otros usos de la Población.

CONCESIÓN DE AGUA SUBTERRÁNEA

Es viable desde el punto de vista técnico otorgar las concesiones de aguas subterráneas bajo las siguientes características:

- Caudal de agua requerido por los puntos de captación de las pilas drenantes: 0,1 l/s
- Uso: industrial
- Término por el cual se solicita la Concesión: Durante la etapa constructiva del proyecto
- Estacionalidad: Época de lluvias
- Régimen de aprovechamiento: intermitente

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Las pilas drenantes se localizan en el sector K8+900 de la calzada existente, en las siguientes coordenadas:

Pila	Coordenadas		Diámetro	Separación	Cota inicio dren (talud)	Cota pase nivel inferior (5°)	Cota pase nivel superior (10°)
	Este	Norte			msnm	msnm	msnm
37	4720457	2246397	1,3	2,6	1.982,0	1.984,4	1.986,9
38	4720460	2246398	1,3	2,6	1.982,0	1.984,4	1.986,9
39	4720463	2246398	1,3	2,6	1.982,0	1.984,4	1.986,9
42	4720470	2246399	1,3	2,6	1.982,0	1.984,4	1.986,8
43	4720473	2246400	1,3	2,6	1.982,0	1.984,4	1.986,8
44	4720475	2246400	1,3	2,6	1.982,5	1.984,9	1.987,3
47	4720483	2246402	1,3	2,6	1.983,5	1.985,8	1.988,2
48	4720486	2246402	1,3	2,6	1.984,0	1.986,3	1.988,6
49	4720488	2246403	1,3	2,6	1.984,0	1.986,3	1.988,6
54	4720501	2246405	1,3	2,6	1.984,0	1.986,2	1.988,5
55	4720503	2246406	1,5	2,6	1.984,0	1.986,2	1.988,4
56	4720506	2246406	1,3	2,6	1.984,0	1.986,2	1.988,4
59	4720514	2246408	1,3	2,6	1.984,0	1.986,2	1.988,4
60	4720516	2246408	1,3	2,6	1.984,0	1.986,2	1.988,4

PUEAA

El programa para el uso eficiente y ahorro del agua –PUEAA-, se aprueba con base en haber entregado la siguiente información:

- CONSUMOS (L/s)
- PÉRDIDAS TOTALES (%)
- META DE REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS: 5%
- META DE REDUCCIÓN DE CONUSMOS: 10% en cada año con respecto al consumo promedio mensual del año anterior a la vigencia de reporte
- ACTIVIDADES:

ACTIVIDADES PROPUESTAS	CANTIDAD TOTAL PARA EL PERIODO	INVERSIÓN TOTAL PARA EL PERIODO	INDICADOR
ÁREA A REFORESTAR (Ha)	1.5	-	(Cantidad de ha reforestadas /Cantidad de ha a reforestar) *100%
# ARBOLES A SEMBRAR (unidad)	1500	$60.000.000,00	(Número de árboles sembrados/número de árboles a sembrar) *100%
JORNADA DE LIMPIEZA DE CAUCES (Unidad)	72	$ 6.821.826,60	(Número de jornadas de limpieza de cauce ejecutadas/número de jornadas de limpieza de cauce programadas) *100%
# DE MACROMEDIDORES A INSTALAR O REPONER (Unidad)	3	$ 7.854.000,00	(Número de Macromedidores instalados/número de Macromedidores a instalar) *100%
# DE MICROMEDIDORES A INSTALAR O REPONER (Unidad)	2	$ 1.037.442,00	(Número de Micromedidores instalados/número de Micromedidores a instalar) *100%
METROS LINEALES DE TUBERIA A INSTALAR O REPONER (ML)	10	$ 1.000.000,00	(Número de metros lineales de tubería instalados/número de metros lineales de tubería a instalar) *100%
IMPLEMENTACION DE TECNOLOGIAS DE BAJO CONSUMO (Unidad)	44	$ 11.810.395,00	(Cantidad de tecnologías de bajo consumo implementadas/ Cantidad de tecnologías de bajo consumo a instalar) *100%
# DE TALLERES Y/O JORNADAS DE CAPACITACION (Unidad)	20	$ 3.583.332,00	(Número de talleres y/o jornadas de capacitación realizadas/ número de talleres y/o jornadas de capacitación programadas) *100%

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

ACTIVIDADES PROPUESTAS	CANTIDAD TOTAL PARA EL PERIODO	INVERSIÓN TOTAL PARA EL PERIODO	INDICADOR
# DE PRODUCCION DE MEDIOS IMPRESOS (Unidad)	1900	$ 3.800.000,00	(número de medios impresos producidos/ número de medios impresos programados) *100%
# DE PRODUCCION DE MEDIOS AUDIOVISUALES (Unidad)	10	$ 450.707,65	(número de medios audiovisuales producidos/ número de medios audiovisuales programados) *100%
# DE SALIDAS DE CAMPO (Unidad)	480	$ 10.816.983,56	(número de salidas de campo realizadas/número de salidas de campo programadas) *100%
VOLUMEN DE AGUAS LLUVIAS APROVECHADA (M^3)	120	$ 80.000.000,00	(Volumen de aguas lluvia aprovechada/volumen de aguas lluvia a aprovechar) *100%

- Allegar en un tiempo no mayor a 60 días los avances del PUEAA para el Periodo 2022.
- En el avance del informe del PUEAA se deberá discriminar las actividades por cada fuente hídrica concesionada, considerando que el PUEAA está aprobado para todas las fases del proyecto

VERTIMIENTOS

Se considera viable técnica y ambientalmente otorgar los permisos de vertimientos para las aguas residuales domésticas y no domésticas a generarse en la etapa de **construcción y operación** de la "Segunda Calzada Conexión Vial Aburrá Oriente" de la Concesión Túnel Aburrá Oriente S.A., con Nit: 811012172-2, a través de su Representante Legal ESTEFANIA RENDÓN MORENO, identificado con cédula de ciudadanía 71.782.031.

Acoger la información presentada en el complemento del EIA presentado para la modificación de Licencia Ambiental de que trata el presente concepto, en lo concerniente a la evaluación ambiental de vertimientos y el Plan de gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos, la cual fue evaluada en el informe técnico con radicado IT-04327-2023 del 18 de julio del 2022 y complementada en la respuesta a requerimientos del EIA la cual fue evaluada en el presente informe técnico.

Las características de los vertimientos y de los sistemas de tratamiento que se aprueban en el presente trámite se describen a continuación:

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

AGUAS RESIDUALES NO DOMÉSTICAS – ARND

Vertimiento 10.

- Características de las aguas residuales no domésticas, generadas en las zonas de Taller seminario, lava llantas túnel seminario, planta de trituración ZODME seminario y planta trituración occidental y de la excavación del túnel Seminario 2, las cuales se tratarán de manera independiente y las cuales serán conducidas y descargadas en un punto común sobre la quebrada La India.

Cuerpo receptor del vertimiento	Nombre fuente Receptora	Caudal autorizado	Tipo de vertimiento	Tipo de flujo:	Tiempo de descarga	Frecuencia de la descarga
Quebrada	La India	Q total (L/s): **9.21** Obtenidos de la unificación: **0.08 L/s** taller seminario **2 L/s** planta trituración **1.5 L/s** planta trituración seminario	No doméstico	Continuo e irregular	24 (horas/día)	30 (días/mes)

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

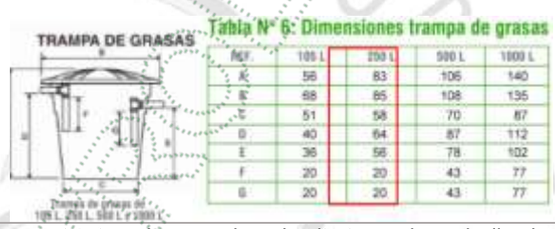
		0.03 L/s Lava Llantas seminario **5.6 L/s** excavación túnel					
Coordenadas de la descarga:	LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z:
	-75	32	56,273	6	13	33,942	1808

- <u>Características de los sistemas de tratamiento que comprende las ARnD del vertimiento N°10</u>

Sistemas de tratamiento para las ARnD generadas en el taller seminario.

Tipo de Tratamiento	**Preliminar o Pretratamiento: _X_**	**Primario: __X_**	**Secundario: ___**	**Terciario: __**	**Otros: ¿Cuál?: _____**

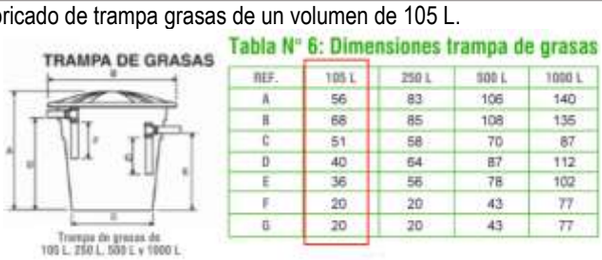
Nombre Sistema de tratamiento	Coordenadas del sistema de tratamiento						
	LONGITUD (W) - X			**LATITUD (N) Y**			**Z:**
STARnD TALLER SEMINARIO	-75	32	57,33	6	13	33,944	1813

Tipo de tratamiento	**Unidades**	**Descripción de la Unidad o Componente**
Preliminar o pretratamiento	Trampa grasas	Sistema prefabricado de trampa grasas de un volumen de 250 L. 
Tratamiento primario	Desarenador	Se implementará una estructura desarenadora de alta tasa, placas inclinadas con capacidad de 1pls, para el tratamiento del agua residual antes de su disposición y capacidad de almacenamiento de lodos de 0.35 m3. El tratamiento de las aguas en el sedimentador se ayudará con adición de químicos para hacer más efectivo el proceso (coagulante).
Manejo de Lodos		Las grasas recogidas se retiran en camiones cisterna y se transportarán hacia plantas de tratamiento de aguas residuales o lechos de secado. La disposición final de los lodos sería en la zona del depósito Seminario, permitiendo el secado de dichos estos.

Sistema de tratamiento para ARnD a generarse en los lava llantas de Túnel Seminario 2.

Tipo de Tratamiento	**Preliminar o Pretratamiento: _X_**	**Primario: __X_**	**Secundario: ___**	**Terciario: __**	**Otros: ¿Cuál?: _____**

Nombre Sistema de tratamiento	Coordenadas del sistema de tratamiento						
	LONGITUD (W) - X			**LATITUD (N) Y**			**Z:**
STARnD LAVA LLANTAS TÚNEL SEMINARIO 2	-75	32	57,33	6	13	33,944	1813

Tipo de tratamiento	**Unidades**	**Descripción de la Unidad o Componente**
Preliminar o pretratamiento	Trampa grasas	Sistemas prefabricado de trampa grasas de un volumen de 105 L. 
Tratamiento primario	Desarenador y sedimentador	Se tiene contemplado la implementación de desarenadores con dimensiones de 3,20m x 1,20m de ancho, que separaría las partículas de arena de tamaño 0,75mm con una eficiencia del 75%.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

		Sedimentador de placas inclinadas de alta tasa, siempre y cuando los caudales no sobrepasen de 0,5 L/s. Largo placas: 0.5 m Ancho total de la placa: 1m Angulo inclinación de placas: 60° Numero de placas: 25 Altura: 1.6 m Borde libre: 0.1 m Altura para almacenamiento de lodos: 0.52 m
Manejo de Lodos		Las grasas recogidas se retiran en camiones cisterna y se transportarán hacia plantas de tratamiento de aguas residuales o lechos de secado. La disposición final de los lodos sería en la zona del depósito Seminario, en huecos o fosas donde se depositarían los lodos, se aplicaría cal, permitiendo eliminar la mayor cantidad de humedad para posteriormente taparlos con tierra. .

Sistema de tratamiento para ARnD a generarse en la planta de trituración.

Tipo de Tratamiento	**Preliminar o Pretratamiento: __**	**Primario: __X_**	**Secundario: ___**	**Terciario: __**	**Otros: ¿Cuál?: _____**

Nombre Sistema de tratamiento	Coordenadas del sistema de tratamiento						
	LONGITUD (W) - X			**LATITUD (N) Y**			**Z:**
STARnD PLANTA DE TRITURACIÓN	-75	33	4,312	6	13	24,237	1859

Tipo de tratamiento	**Unidades**	**Descripción de la Unidad o Componente**
Tratamiento primario	Desarenador y sedimentador	El sistema de tratamiento estaría compuesto por dos unidades en funcionamiento en paralelo cada una con; una piscina desarenadora, un sedimentador y posteriormente un sedimentador de alta tasa con placas metálicas con capacidad para tratar 15 L/s y remover partículas de hasta 0,3mm de arena, con el finde realizar mantenimiento de forma segura, sacando uno de funcionamiento y dejando el otro con capacidad de tratar todo el caudal. Las piscinas desarenadoras serán de un tamaño de 43 m³ de tal forma que permitan un tiempo de retención de 8 horas. Sedimentador alta tasa Largo placas: 1.2 m Ancho total de la placa: 1.2 m Angulo inclinación de placas: 60° Longitud: 5 m Numero de placas: 84 Altura: 2.55 m Borde libre: 0.11 m Altura para almacenamiento de lodos: 0.8 m
Manejo de Lodos		Se establecería una zona de secado de lodos en la ZODME Seminario y posteriormente serán mezclados con el material sobrante de excavación para su disposición final, en esta zona.

Sistema de tratamiento para ARnD excavación túnel seminario.

Tipo de Tratamiento	**Preliminar o Pretratamiento: _X_**	**Primario: __X_**	**Secundario: ___**	**Terciario: __**	**Otros: ¿Cuál?: _____**

Nombre Sistema de tratamiento	Coordenadas del sistema de tratamiento						
	LONGITUD (W) - X			**LATITUD (N) Y**			**Z:**
STARnD EXCAVACIÓN TÚNEL SEMINARIO	-75	33	6,851	6	13	33,348	1803

Tipo de tratamiento	**Unidades**	**Descripción de la Unidad o Componente**

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Tratamiento primario	Desarenador y sedimentador	La conducción del agua con su carga sólida será evacuada hacia el respectivo portal, mediante bombeo o gravedad, según lo exija la pendiente del túnel. Se implementarán dos tanques presedimentadores de 246 y 256 m³ respectivamente (según imagen 7.26, cap 7), con dosificación de sulfato de aluminio de ácido nítrico y de policloruro de aluminio y tanque de aquietamiento. Se implementaría cuatro tanques sedimentadores metálicos de placas inclinadas, con una altura de 2.58 m (ver diseño figura 7.30) y con una capacidad por tanque de 15 m³.
Manejo de Lodos		Se establecería una zona de secado de lodos en la ZODME Seminario y posteriormente serán mezclados con el material sobrante de excavación para su disposición final, en esta zona.

Vertimiento 3 ARI – Perforación y lavado de túnel Santa Elena – Portal Occidental.

- Características de las aguas residuales no domésticas

Cuerpo receptor del vertimiento	Nombre fuente Receptora	Caudal autorizado	Tipo de vertimiento	Tipo de flujo:	Tiempo de descarga	Frecuencia de la descarga
Quebrada	La Aguadita	Q total (L/s): **10**	No doméstico	Continuo	24 (horas/día)	30 (días/mes)

Coordenadas de la descarga:	LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z:
	-75	30	56,202	6	13	37,679	1927

- Características de los sistemas de tratamiento de las ARnD generadas en las obras de adecuación túnel Santa Elena portales occidental

Tipo de Tratamiento	Preliminar o Pretratamiento: _X_	Primario: __X_	Secundario: __	Terciario: __	Otros: ¿Cuál?: _____

Nombre Sistema de tratamiento	Coordenadas del sistema de tratamiento						
	LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z:
STARnD ACTIVIDADES DE ADECUACIÓN TÚNEL SANTA ELENA PORTAL OCCIDENTAL	- 75	30	53,347	6	13	30,731	1982

Tipo de tratamiento	Unidades	Descripción de la Unidad o Componente
Tratamiento primario	Desarenador y sedimentador	Se implementarán una piscina desarenadora de la cual el agua parará a cuatro tanques sedimentadores en paralelo metálicos de placas inclinadas, con capacidad de tratar 15L/s. Sedimentador alta tasa Largo placas: 1.2 m Ancho total de la placa: 1.2 m Angulo inclinación de placas: 60° Longitud: 5 m Numero de placas: 84 Altura: 2.55 m Borde libre: 0.11 m Altura para almacenamiento de lodos: 0.8 m
Manejo de Lodos		Se establecería una zona de secado de lodos en la ZODME Seminario y posteriormente serán mezclados con el material sobrante de excavación para su disposición final, en esta zona.

Vertimiento 5 ARI - Obras de adecuación, revestimiento y lavado de túnel Santa Elena – Portal Oriental y lavado de equipos y vehículos (lava llantas)

- Características de las aguas residuales no domésticas

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Cuerpo receptor del vertimiento	Nombre fuente Receptora	Caudal autorizado	Tipo de vertimiento	Tipo de flujo:	Tiempo de descarga	Frecuencia de la descarga
Quebrada	Salazar o Sajonia	Q total (L/s): **10.03 (10 L/s obras túnel y 0.03 L/s lava llantas)**	No doméstico	Continuo e Irregular	24 (horas/día)	30 (días/mes)

Coordenadas de la descarga:	LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z:
	-75	27	14.398	6	10	50.099	2190

- Características de los sistemas de tratamiento de ARnD vertimiento 5

ARnD generadas en las obras de adecuación túnel Santa Elena portal oriental

Tipo de Tratamiento	**Preliminar o Pretratamiento: _X_**	**Primario: __X_**	**Secundario: ___**	**Terciario: __**	**Otros: ¿Cuál?: _____**

Nombre Sistema de tratamiento	Coordenadas del sistema de tratamiento						
	LONGITUD (W) - X			**LATITUD (N) Y**			**Z:**
STARnD ACTIVIDADES DE ADECUACIÓN TÚNEL SANTA ELENA PORTAL ORIENTAL	-75	27	15,365	6	10	49,713	2195

Tipo de tratamiento	Unidades	Descripción de la Unidad o Componente
Tratamiento primario	Desarenador y sedimentador	Se implementarán una piscina desarenadora de la cual el agua parará a cuatro tanques sedimentadores en paralelo metálicos de placas inclinadas, con capacidad de tratar 15L/s. Sedimentador alta tasa Largo placas: 1.2 m Ancho total de la placa: 1.2 m Angulo inclinación de placas: 60° Longitud: 5 m Numero de placas: 84 Altura: 2.55 m Borde libre: 0.11 m Altura para almacenamiento de lodos: 0.8 m
Manejo de Lodos		Se establecería una zona de secado de lodos en la ZODME Seminario y posteriormente serán mezclados con el material sobrante de excavación para su disposición final, en esta zona.

ARnD generadas en el lavado de equipos (lava llantas) - túnel Santa Elena portales oriental

Tipo de Tratamiento	**Preliminar o Pretratamiento: _X_**	**Primario: __X_**	**Secundario: ___**	**Terciario: __**	**Otros: ¿Cuál?: _____**

Nombre Sistema de tratamiento	Coordenadas del sistema de tratamiento						
	LONGITUD (W) - X			**LATITUD (N) Y**			**Z:**
STARND LAVA LLANTAS TÚNEL SANTA ELENA 2 - PORTAL ORIENTAL	-75	27	15,324	6	10	49,705	2195

Tipo de tratamiento	Unidades	Descripción de la Unidad o Componente
Preliminar o pretratamiento	Trampa grasas	Sistemas prefabricado de trampa grasas de un volumen de 105 L.  Tabla N° 6: Dimensiones trampa de grasas REF. 105 L 250 L 500 L 1000 L A 56 83 106 140 B 68 85 108 135 C 51 58 70 87 D 40 64 87 112 E 36 56 78 102 F 20 20 43 77 G 20 20 43 77

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

icontec ISO 9001 SC 1544-1 icontec ISO 14001 SA 159-1 icontec Carbono Neutro Certificado CN-22-064

Tratamiento primario	Desarenador y sedimentador	Se tiene contemplado la implementación de desarenadores con dimensiones de 3,20m x 1,20m de ancho, que separaría las partículas de arena de tamaño 0,75mm con una eficiencia del 75%. Sedimentador de placas inclinadas de alta tasa, siempre y cuando los caudales no sobrepasen de 0,5 L/s. Largo placas: 0.5 m Ancho total de la placa: 1m Angulo inclinación de placas: 60° Numero de placas: 25 Altura: 1.6 m Borde libre: 0.1 m Altura para almacenamiento de lodos: 0.52 m
Manejo de Lodos		Las grasas recogidas se retiran en camiones cisterna y se transportarán hacia plantas de tratamiento de aguas residuales o lechos de secado. La disposición final de los lodos sería en la zona del depósito Seminario, en huecos o fosas donde se depositarían los lodos, se aplicaría cal, permitiendo eliminar la mayor cantidad de humedad para posteriormente taparlos con tierra. .

Vertimiento 9 ARI - lavado de equipos y vehículos (lava llantas) – portal occidental Santa Elena

- Características de las aguas residuales no domésticas vertimiento 5

Cuerpo receptor del vertimiento	Nombre fuente Receptora	Caudal autorizado	Tipo de vertimiento	Tipo de flujo:	Tiempo de descarga	Frecuencia de la descarga
Quebrada	La Aguadita	Q total (L/s): **0.03**	No doméstico	Irregular	24 (horas/día)	30 (días/mes)

Coordenadas de la descarga:	LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z:
	-75	30	56.202	6	13	37.679	1927

- Características de los sistemas de tratamiento de ARnD vertimiento 5

Tipo de Tratamiento	**Preliminar o Pretratamiento: _X_**	**Primario: __X_**	**Secundario: ___**	**Terciario: __**	**Otros: ¿Cuál?: _____**

Nombre Sistema de tratamiento	Coordenadas del sistema de tratamiento						
STARND LAVA LLANTAS TÚNEL SANTA ELENA 2 - PORTAL OCCIDENTAL	**LONGITUD (W) – X**			**LATITUD (N) Y**			**Z:**
	-75	30	53,909	6	13	31,071	1992

Tipo de tratamiento	Unidades	Descripción de la Unidad o Componente
Preliminar o pretratamiento	Trampa grasas	Sistemas prefabricado de trampa grasas de un volumen de 105 L.  Tabla N° 6: Dimensiones trampa de grasas REF. / 105 L / 250 L / 500 L / 1000 L A / 56 / 83 / 106 / 140 B / 68 / 85 / 108 / 135 C / 51 / 58 / 70 / 87 D / 40 / 64 / 87 / 112 E / 36 / 56 / 78 / 102 F / 20 / 20 / 43 / 77 G / 20 / 20 / 43 / 77
Tratamiento primario	Desarenador y sedimentador	Se tiene contemplado la implementación de desarenadores con dimensiones de 3,20m x 1,20m de ancho, que separaría las partículas de arena de tamaño 0,75mm con una eficiencia del 75%. Sedimentador de placas inclinadas de alta tasa, siempre y cuando los caudales no sobrepasen de 0,5 L/s.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

		Largo placas: 0.5 m Ancho total de la placa: 1m Angulo inclinación de placas: 60° Numero de placas: 25 Altura: 1.6 m Borde libre: 0.1 m Altura para almacenamiento de lodos: 0.52 m
Manejo de Lodos		Las grasas recogidas se retiran en camiones cisterna y se transportarán hacia plantas de tratamiento de aguas residuales o lechos de secado. La disposición final de los lodos sería en la zona del depósito Seminario, en huecos o fosas donde se depositarían los lodos, se aplicaría cal, permitiendo eliminar la mayor cantidad de humedad para posteriormente taparlos con tierra. .

AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS – ARD

Vertimiento N°4 - instalaciones provisionales portal occidental

- Características de las aguas residuales domésticas vertimiento 4

Cuerpo receptor del vertimiento	**Nombre fuente Receptora**	**Caudal autorizado**	**Tipo de vertimiento**	**Tipo de flujo:**	**Tiempo de descarga**	**Frecuencia de la descarga**
Quebrada	La Aguadita	Q total (L/s): **0.04**	Doméstico	Irregular	24 (horas/día)	30 (días/mes)

Coordenadas de la descarga:	LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z:
	-75	30	56.202	6	13	37.679	1927

- Características de los sistemas de tratamiento de ARD vertimiento 4

Tipo de Tratamiento	**Preliminar o Pretratamiento: __**	**Primario: __X_**	**Secundario: _X__**	**Terciario: __**	**Otros: ¿Cuál?: _____**

Nombre Sistema de tratamiento	Coordenadas del sistema de tratamiento						
	LONGITUD (W) - X			**LATITUD (N) Y**			**Z:**
STARD PORTAL OCCIDENTAL	-75	30	55.049	6	13	31.622	1980

Tipo de tratamiento	**Unidades**	**Descripción de la Unidad o Componente**
Preliminar o pretratamiento	Trampa grasas	Sistemas prefabricado de trampa grasas un volumen de 250 L.
Tratamiento primario	Sistema séptico	Sistema séptico integrado (prefabricado tipo ROTOPLAST) con una capacidad de 5000 litros, el cual contará con sistema de sedimentación (3000 L) y FAFA (2000 L), que presenta las características necesarias para operar correctamente en el periodo que funcionarán las instalaciones provisionales, gracias al material de su estructura que no necesita de cuidados especiales.
Tratamiento secundario	FAFA	 

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Manejo de Lodos		Se plantea tres alternativas para disposición de residuos provenientes de los mantenimientos de los STARD a implementar: 1) realizando hueco en tierra alejado de fuentes hídricas al cual se agregaría cal para finalmente disponer los lodos, aplicar más cal y tapar con tierra 2) utilizar los lodos como abono dejando reposar más de 30 días o mezclarlos con compostaje 3) transportar los lodos y grasas obtenidos en los mantenimientos de los sistemas de tratamiento y disponer en una planta de tratamiento de aguas residuales.

Vertimiento N°6 - instalaciones provisionales portal oriental

- Características de las aguas residuales domésticas vertimiento 6

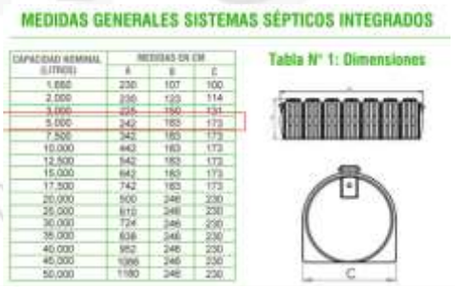
Cuerpo receptor del vertimiento	**Nombre fuente Receptora**	**Caudal autorizado**	**Tipo de vertimiento**	**Tipo de flujo:**	**Tiempo de descarga**	**Frecuencia de la descarga**
Quebrada	Salazar o Sajonia	Q total (L/s): **0.04**	Doméstico	Irregular	24 (horas/día)	30 (días/mes)

Coordenadas de la descarga:	LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z:
	-75	27	14.398	6	10	50.099	2190

- Características de los sistemas de tratamiento de ARD vertimiento 6

Tipo de Tratamiento	**Preliminar o Pretratamiento: __**	**Primario: __X_**	**Secundario: _X__**	**Terciario: __**	**Otros: ¿Cuál?: _____**

Nombre Sistema de tratamiento	Coordenadas del sistema de tratamiento						
	LONGITUD (W) - X			**LATITUD (N) Y**			**Z:**
STARD PORTAL ORIENTAL	-75	27	14.875	6	10	50.64	2193

Tipo de tratamiento	**Unidades**	**Descripción de la Unidad o Componente**
Preliminar o pretratamiento	Trampa grasas	Sistemas prefabricado de trampa grasas un volumen de 250 L.
Tratamiento primario	Sistema séptico	Sistema séptico integrado (prefabricado tipo ROTOPLAST) con una capacidad de 5000 litros, el cual contará con sistema de sedimentación (3000 L) y FAFA (2000 L), que presenta las características necesarias para operar correctamente en el periodo que funcionarán las instalaciones provisionales, gracias al material de su estructura que no necesita de cuidados especiales.
Tratamiento secundario	FAFA	 
Manejo de Lodos		Se plantea tres alternativas para disposición de residuos provenientes de los mantenimientos de los STARD a implementar: 1) realizando hueco en tierra alejado de fuentes hídricas al cual se agregaría cal para finalmente disponer los lodos, aplicar más cal y tapar con tierra 2) utilizar los lodos como abono dejando reposar más de 30 días o mezclarlos con compostaje 3) transportar los lodos y grasas obtenidos en los mantenimientos de los sistemas de tratamiento y disponer en una planta de tratamiento de aguas residuales.

Vertimiento N°7 – oficinas administrativas

- Características de las aguas residuales domésticas vertimiento 7

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

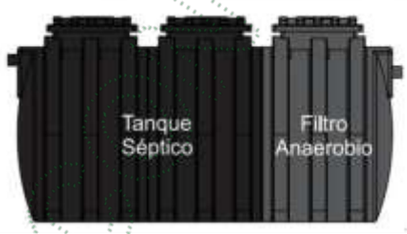
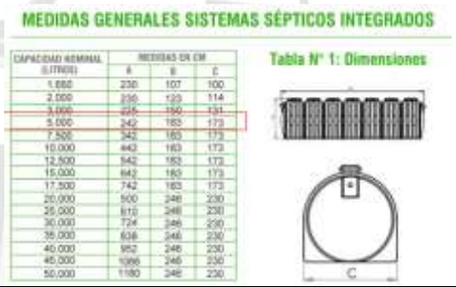
Cuerpo receptor del vertimiento	Nombre fuente Receptora	Caudal autorizado	Tipo de vertimiento	Tipo de flujo:	Tiempo de descarga	Frecuencia de la descarga
Quebrada	Salazar o Sajonia	Q total (L/s): **0.07**	Doméstico	Irregular	24 (horas/día)	30 (días/mes)

Coordenadas de la descarga:	LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z:
	-75	27	3.135	6	10	41.036	2163

- Características de los sistemas de tratamiento de ARD vertimiento 7

Tipo de Tratamiento	Preliminar o Pretratamiento: __	Primario: __X_	Secundario: _X__	Terciario: __	Otros: ¿Cuál?: _____

Nombre Sistema de tratamiento	Coordenadas del sistema de tratamiento						
	LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z:
OFICINAS ADMINISTRATIVAS SECTOR ORIENTAL	-75	27	3.417	6	10	40.827	2164

Tipo de tratamiento	Unidades	Descripción de la Unidad o Componente
Preliminar o pretratamiento	Trampa grasas	Sistemas prefabricado de trampa grasas un volumen de 250 L.
Tratamiento primario	Sistema séptico	Sistema séptico integrado (prefabricado tipo ROTOPLAST) con una capacidad de 5000 litros, el cual contará con sistema de sedimentación (3000 L) y FAFA (2000 L), que presenta las características necesarias para operar correctamente en el periodo que funcionarán las instalaciones provisionales, gracias al material de su estructura que no necesita de cuidados especiales.
Tratamiento secundario	FAFA	 
Manejo de Lodos		Se plantea tres alternativas para disposición de residuos provenientes de los mantenimientos de los STARD a implementar: 1) realizando hueco en tierra alejado de fuentes hídricas al cual se agregaría cal para finalmente disponer los lodos, aplicar más cal y tapar con tierra 2) utilizar los lodos como abono dejando reposar más de 30 días o mezclarlos con compostaje 3) transportar los lodos y grasas obtenidos en los mantenimientos de los sistemas de tratamiento y disponer en una planta de tratamiento de aguas residuales.

Vertimiento N°8 – oficinas auxiliares del portal oriental

- Características de las aguas residuales domésticas vertimiento 8

Cuerpo receptor del vertimiento	Nombre fuente Receptora	Caudal autorizado	Tipo de vertimiento	Tipo de flujo:	Tiempo de descarga	Frecuencia de la descarga
Quebrada	Salazar o Sajonia	Q total (L/s): **0.03**	Doméstico	Irregular	24 (horas/día)	30 (días/mes)

Coordenadas de la descarga:	LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z:
	-75	27	2.771	6	10	39.736	2163

icontec ISO 9001 SC 1544-1 · icontec ISO 14001 SA 159-1 · icontec Carbono Neutro Certificado CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

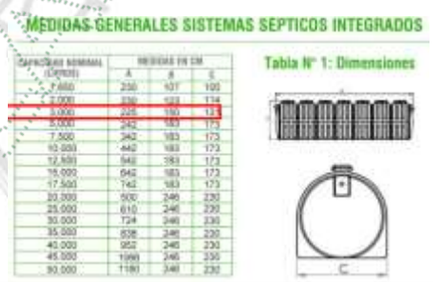
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

- Características de los sistemas de tratamiento de ARD vertimiento 7

Tipo de Tratamiento	**Preliminar o Pretratamiento: _X_**	**Primario: __X_**	**Secundario: _X__**	**Terciario: __**	**Otros: ¿Cuál?: _____**

Nombre Sistema de tratamiento	Coordenadas del sistema de tratamientO						
	LONGITUD (W) - X			**LATITUD (N) Y**			**Z:**
STARD OFICINAS AUXILIARES SECTOR ORIENTAL	-75	27	2.166	6	10	39.745	2159

Tipo de tratamiento	**Unidades**	**Descripción de la Unidad o Componente**
Preliminar o pretratamiento	Trampa grasas	Sistema prefabricado de trampa grasas de un volumen de 105 L.
Tratamiento primario	Sistema séptico	Sistema séptico integrado (prefabricado tipo ROTOPLAST) con una capacidad de 3000 litros, el cual contará con sistema de sedimentación (2000 L) y FAFA (1000 L), que presenta las características necesarias para operar correctamente en el periodo que funcionarán las instalaciones provisionales, gracias al material de su estructura que no necesita de cuidados especiales.
Tratamiento secundario	FAFA	 
Manejo de Lodos		Se plantea tres alternativas para disposición de residuos provenientes de los mantenimientos de los STARD a implementar: 1) realizando hueco en tierra alejado de fuentes hídricas al cual se agregaría cal para finalmente disponer los lodos, aplicar más cal y tapar con tierra 2) utilizar los lodos como abono dejando reposar más de 30 días o mezclarlos con compostaje 3) transportar los lodos y grasas obtenidos en los mantenimientos de los sistemas de tratamiento y disponer en una planta de tratamiento de aguas residuales.

A continuación, se presenta las cedulas catastrales de los predios donde se localizan los vertimientos del proyecto:

Punto vertimiento	**Fuente receptora**	**Predio y matrícula inmobiliaria**	**Cédula catastral**
Vert_3_ARI	Q. La Aguadita	CA-21 Matrícula Inmobiliaria N°01N-373956	050010009900500000107
Vert_4_ARD	Q. La Aguadita		
Vert_9_Lavado vehículos	Q. La Aguadita		
Vert_5 _ARI	Q. Salazar-Sajonia	CA-22 Matrícula Inmobiliaria N° 020-0153	6152001000002500386
Vert_6_ARD	Q. Salazar-Sajonia		
Vert_8_ARD	Q. Salazar-Sajonia	CA-29 Matrícula Inmobiliaria N° 020-14470	6152001001002500366
Vert_7_ARD	Q. Salazar-Sajonia	CA-26 Matrícula Inmobiliaria 020-29303	6152001000002500382
Vert_10_ARI	Q. La India		050010009900400000881

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Punto vertimiento	Fuente receptora	Predio y matrícula inmobiliaria	Cédula catastral
		CA-14 Matrícula Inmobiliaria N° 001-1180185	
Vert_16_ARI	Q. La Loma	CA-2 Matrícula Inmobiliaria N° 001-1165553	05001010309160001002 8

ETAPA DE OPERACIÓN

Vertimiento N°16 ARI – operación túnel seminario 2

- Características de las aguas residuales domésticas vertimiento 16

Cuerpo receptor del vertimiento	Nombre fuente Receptora	Caudal autorizado	Tipo de vertimiento	Tipo de flujo:	Tiempo de descarga	Frecuencia de la descarga
Quebrada	La Loma	Q total (L/s): **9**	No Doméstico	Continuo	24 (horas/día)	30 (días/mes)

Coordenadas de la descarga:	LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z:
	-75	33	28.800	6	13	10.909	1759

Vertimiento N° 5 y 9 - ARI

Otorgar los permisos de vertimientos denominados como Vertimientos 5 (Vert_5_ARI) y Vertimientos 9 (Vert_9) para la etapa de operación del proyecto, en las mismas condiciones otorgados en la etapa de construcción del presente informe técnico.

El Usuario deberá dar cumplimiento a las siguientes obligaciones:

a. Realizar Caracterización de los vertimientos de que trata el presente permiso en la cual se deberán monitorear los parámetros establecidos en la resolución 0631 del 2015, así:

- Para ARD los parámetros y límites máximos permisibles establecidos en el artículo 5
- Para ARnD los parámetros y límites máximos permisibles establecidos en el artículo 15

Dichos monitoreos deberán realizarse de manera anual acorde con lo establecido en el programa de manejo ambiental y programa de seguimiento y monitoreo.

b. Con cada informe de caracterización, se deberán allegar soportes y evidencias de los mantenimientos realizados a los sistemas de tratamiento, así como del manejo, tratamiento y/o disposición final ambientalmente segura de los lodos, grasas y natas retiradas en dicha actividad (Registros fotográficos, certificados, entre otros).

NOTAS: El informe de la caracterización debe cumplir con los términos de referencia para la presentación de caracterizaciones, la cual se encuentra en la página Web de la Corporación www.cornare.gov.co, en la ruta: VENTANILLA INTEGRAL / INSTRUMENTOS ECONÓMICOS / TASAS RETRIBUTIVAS / Términos de Referencia para la presentación del informe de caracterización de vertimientos líquidos.

En concordancia con el Parágrafo 2° del Artículo 2.2.3.3.5.2 del Decreto 1076 de 2015, los análisis de las muestras deberán ser realizados por laboratorios acreditados por el IDEAM, de conformidad con lo dispuesto en el capítulo 9 del título 8, parte 2, libro 2 del presente Decreto o la norma que lo

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

modifique, adicione o sustituya. El muestreo representativo se deberá realizar de acuerdo con el Protocolo para Monitoreo de los Vertimientos en Aguas Superficiales, Subterráneas.

c. Con respecto a la disposición de los lodos que se generan en los sistemas de tratamiento, el interesado deberá incluir en el manual de mantenimiento lo relacionado con el manejo de lodos e informar a la Corporación el manejo y disposición cuanto allegue las caracterizaciones o la constancia de los mantenimientos. Anexando el certificado de la empresa que dispone los lodos y natas, acorde con las medidas de manejo establecidas en el EIA.

d. Llevar registros de las acciones realizadas en la implementación del PGRMV, los cuales podrán ser verificados por la Corporación, así mismo realizar revisión periódica de la efectividad de las acciones, medidas y protocolos presentados en el plan, y de ser el caso realizar las actualizaciones o ajustes requeridos. La evidencia de los mismos se deberá remitir de manera anual junto con el informe de caracterización.

Otras recomendaciones.

e. Se deberá acatar lo dispuesto en al Artículo 2.2.3.3.4.15 del Decreto 1076 de 2015 (Antes Art 35 del Decreto 3930 de 2010).

Suspensión de actividades. En caso de presentarse fallas en los sistemas de tratamiento, labores de mantenimiento preventivo o correctivo o emergencias o accidentes que limiten o impidan el cumplimiento de la norma de vertimiento, de inmediato el responsable de la actividad industrial, comercial o de servicios que genere vertimientos a un cuerpo de agua o al suelo, deberá suspender las actividades que generan el vertimiento, exceptuando aquellas directamente asociadas con la generación de aguas residuales domésticas.

Si su reparación y reinicio requiere de un lapso de tiempo superior a tres (3) horas diarias se debe informar a la autoridad ambiental competente sobre la suspensión de actividades y/o la puesta en marcha del Plan de Gestión del Riesgo para el Manejo de Vertimientos previsto en el artículo 44 del presente decreto.

El manual de operación y mantenimiento de los sistemas deberá permanecer en sus instalaciones, ser suministrado al operario y estar a disposición de la Corporación para efectos de control y seguimiento.

f. Recordar al interesado que toda modificación a las obras autorizadas en este permiso, ameritan el trámite de modificación del mismo y que la inclusión de nuevos sistemas de tratamiento requieren el trámite de un permiso ante la Corporación, antes de realizar dichas obras.

Este concepto no autoriza la ejecución de obras o actividades y solo es un argumento técnico para la Oficina Jurídica de **Cornare**, quien tomará la decisión final y expedirá el Acto Administrativo.

OCUPACIONES DE CAUCE

AUTORIZAR las obras nuevas de ocupación de cauce a la Concesión Túnel Aburrá Oriente S.A., con Nit: 811012172-2, a través de su Representante Legal ESTEFANIA RENDÓN MORENO, identificado con cédula de ciudadanía 71.782.031, para construir 25 obras hidráulicas en desarrollo del proyecto denominado “Segunda Calzada Conexión Vial Aburrá Oriente”, para las siguientes estructuras:

Obra N°:	**1**	**Tipo de la Obra:**	**Tubería**	
Nombre de la Fuente:	Quebrada La Loma		Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas			Longitud(m):	6,00

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z (m.s.n.m.)	Diámetro(m):	0,90
75°	33’	31,58”	06°	13’	14,65”	1.760	Pendiente Longitudinal (%)	2,00
							Capacidad(m^3/seg):	0,47
							Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	1759,60
							Cota batea (m)	1759,00
Observaciones:			OC_1 Municipio: Medellín Coordenada Este: 4.716.959 Coordenada Norte: 2.246.065					

Obra N°:			**2**		**Tipo de la Obra:**		**Puente**	
Nombre de la Fuente:			Afluente Qda. La Cangreja				Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas							Altura(m):	N/A
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z (m.s.n.m.)	Ancho(m):	14
75°	33’	6,78”	06°	13’	32,67”	1.806	Longitud(m):	185
							Pendiente Longitudinal (%)	N/A
							Profundidad de Socavación(m):	0,20
							Capacidad(m^3/seg):	0,21
							Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	1804,34
							Cota de punto más bajo de la obra (m)	1811,94
Observaciones:			OC_3 Municipio: Medellín Coordenada Este: 4.717.724 Coordenada Norte: 2.246.615					

Obra N°:			**3**		**Tipo de la Obra:**		**Puente**	
Nombre de la Fuente:			Afluente Qda. La Cangreja				Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas							Altura(m):	N/A
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z (m.s.n.m.)	Ancho(m):	14
75°	33'	2.52”	06°	13'	33.54”	1.808	Longitud(m):	185
							Pendiente Longitudinal (%)	N/A
							Profundidad de Socavación(m):	0,20
							Capacidad(m^3/seg):	0,23
							Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	1819,22
							Cota de punto más bajo de la obra (m)	1818,85
Observaciones:			OC_6 Municipio: Medellín Coordenada Este: 4.717.855 Coordenada Norte: 2.246.641					

Obra N°:		**4**	**Tipo de la Obra:**	**Puente**	
Nombre de la Fuente:		Quebrada La India 2		Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas				Altura(m):	N/A

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z (m.s.n.m.)	Ancho(m):	14
75°	32'	48.7"	06°	13'	29.47"	1.830	Longitud(m):	150
							Pendiente Longitudinal (%)	N/A
							Profundidad de Socavación(m):	N/A
							Capacidad(m^3/seg):	1,21
							Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	1823,09
							Cota de punto más bajo de la obra (m)	1825,00
Observaciones:			OC_9 Municipio: Medellín Vereda: Las Palmas Coordenada Este: 4.718.277 Coordenada Norte: 2.246.514					

Obra N°:			**5**		**Tipo de la Obra:**		**Box Coulvert**	
Nombre de la Fuente:			Quebrada Los Caunces				Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas							Altura(m):	2
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z	Ancho(m):	2
75°	32'	37.0"	06°	13'	22.99"	1.862	Longitud(m):	60,00
							Pendiente (%):	1,00
							Capacidad(m3/seg):	1,75
							Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	1858,94
							Cota superior de la obra (m)	1860,22
Observaciones:			OC_12 Municipio: Medellín Vereda: Las Palmas Coordenada Este: 4.718.637 Coordenada Norte: 2.246.313					

Obra N°:			**6**		**Tipo de la Obra:**		**Puente**	
Nombre de la Fuente:			Quebrada La Pulgarina 1				Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas							Altura(m):	N/A
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z (m.s.n.m.)	Ancho(m):	14,00
75°	32'	30.70"	06°	13'	23.40"	1.869	Longitud(m):	130,00
							Pendiente Longitudinal (%)	N/A
							Profundidad de Socavación(m):	N/A
							Capacidad(m^3/seg):	3,62
							Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	1859,52
							Cota de punto más bajo de la obra (m)	1874,50
Observaciones:			OC_13 Municipio: Medellín Vereda: Las Palmas Coordenada Este: 4.718.829 Coordenada Norte: 2.246.325					

Obra N°:	**7**	**Tipo de la Obra:**	**Puente**	
Nombre de la Fuente:	Quebrada La Pulgarina		Duración de la Obra:	Permanente

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Coordenadas							Altura(m):	N/A
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z (m.s.n.m.)	Ancho(m):	14,00
75°	32'	28.80"	06°	13'	23.80"	1.870	Longitud(m):	130,00
							Pendiente Longitudinal (%)	N/A
							Profundidad de Socavación(m):	N/A
							Capacidad(m^3/seg):	3,62
							Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	1857,96
							Cota de punto más bajo de la obra (m)	1873,65
Observaciones:			OC_14 Municipio: Medellín Vereda: Las Palmas Coordenada Este: 4.718.888 Coordenada Norte: 2.246.337					

Obra N°:			**8**		**Tipo de la Obra:**		**Puente**	
Nombre de la Fuente:			Quebrada La Pastorcita				Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas							Altura(m):	N/A
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z (m.s.n.m.)	Ancho(m):	14,00
75°	32'	21.60"	06°	13'	21.99"	1.888	Longitud(m):	95,00
							Pendiente Longitudinal (%)	N/A
							Profundidad de Socavación(m):	0,80
							Capacidad(m^3/seg):	4,00
							Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	1886,78
							Cota de punto más bajo de la obra (m)	1897,50
Observaciones:			OC_15 Municipio: Medellín Vereda: Las Palmas Coordenada Este: 4.719.110 Coordenada Norte: 2.246.280					

Obra N°:			**9**		**Tipo de la Obra:**		**Puente**	
Nombre de la Fuente:			Quebrada La Pastora				Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas							Altura(m):	N/A
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z (m.s.n.m.)	Ancho(m):	14,00
75°	32'	15.70"	06°	13'	22.99"	1.894	Longitud(m):	110,00
							Pendiente Longitudinal (%)	N/A
							Profundidad de Socavación(m):	N/A
							Capacidad(m^3/seg):	4,53
							Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	1881,32
							Cota de punto más bajo de la obra (m)	1899,88
Observaciones:			OC_16 Municipio: Medellín Vereda: Las Palmas Coordenada Este: 4.719.291					

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

	Coordenada Norte: 2.246.310

Obra N°:			**10**			**Tipo de la Obra:**	**Puente**	
Nombre de la Fuente:			Quebrada El Carbonero				Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas							Altura(m):	N/A
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z (m.s.n.m.)	Ancho(m):	14,00
75°	32'	6.15"	06°	13'	25.15"	1.935	Longitud(m):	687,30
							Pendiente Longitudinal (%)	N/A
							Profundidad de Socavación(m):	2,40
							Capacidad(m^3/seg):	5,86
							Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	1896,95
							Cota de punto más bajo de la obra (m)	1915,57
Observaciones:			OC_17 Municipio: Medellín Coordenada Este: 4.719.587 Coordenada Norte: 2.246.375					

Obra N°:			**11**			**Tipo de la Obra:**	**Puente**	
Nombre de la Fuente:			Quebrada Cañada Negra				Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas							Altura(m):	N/A
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z (m.s.n.m.)	Ancho(m):	14,00
75°	32'	2.44"	06°	13'	25.23"	1.923	Longitud(m):	687,30
							Pendiente Longitudinal (%)	N/A
							Profundidad de Socavación(m):	N/A
							Capacidad(m^3/seg):	1,21
							Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	1896,95
							Cota de punto más bajo de la obra (m)	1915,57
Observaciones:			OC_18 Municipio: Medellín Coordenada Este: 4.719.701 Coordenada Norte: 2.246.377					

Obra N°:			**12**			**Tipo de la Obra:**	**Puente**	
Nombre de la Fuente:			Quebrada Chupaderos				Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas							Altura(m):	N/A
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z (m.s.n.m.)	Ancho(m):	14,00
75°	31'	57.30"	06°	13'	24.93"	1.943	Longitud(m):	687,30
							Pendiente Longitudinal (%)	N/A
							Profundidad de Socavación(m):	2,50
							Capacidad(m^3/seg):	4,50
							Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	1902,85
							Cota de punto más bajo de la obra (m)	1934,24
Observaciones:			OC_19 Municipio: Medellín Vereda: Las Palmas					

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

	Coordenada Este: 4.719.859 Coordenada Norte: 2.246.367

Obra N°:			**13**			**Tipo de la Obra:**	**Puente**	
Nombre de la Fuente:			Afluente Qda. La Mediagua				Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas							Altura(m):	N/A
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z (m.s.n.m.)	Ancho(m):	14,00
75°	31'	53.60"	06°	13'	24.82"	1.927	Longitud(m):	687,30
							Pendiente Longitudinal (%)	N/A
							Profundidad de Socavación(m):	N/A
							Capacidad(m^3/seg):	3,94
							Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	1902,85
							Cota de punto más bajo de la obra (m)	1934,24
Observaciones:			OC_20 Municipio: Medellín Vereda: Las Palmas Coordenada Este: 4.719.970 Coordenada Norte: 2.246.363					

Obra N°:			**14**			**Tipo de la Obra:**	**Puente**	
Nombre de la Fuente:			Quebrada La Mediagua				Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas							Altura(m):	N/A
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z (m.s.n.m.)	Ancho(m):	14,00
75°	31'	50.40"	06°	13'	25.52"	1.973	Longitud(m):	687,30
							Pendiente Longitudinal (%)	N/A
							Profundidad de Socavación(m):	N/A
							Capacidad(m^3/seg):	8,45
							Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	1912,96
							Cota de punto más bajo de la obra (m)	1944,53
Observaciones:			OC_21 Municipio: Medellín Vereda: Las Palmas Coordenada Este: 4.720.069 Coordenada Norte: 2.246.384					

Obra N°:			**15**			**Tipo de la Obra:**	**Puente**	
Nombre de la Fuente:			Quebrada La Salada				Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas							Altura(m):	N/A
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z (m.s.n.m.)	Ancho(m):	14,00
75°	31'	43.50"	06°	13'	27.25"	1.978	Longitud(m):	120,00
							Pendiente Longitudinal (%)	N/A
							Profundidad de Socavación(m):	N/A
							Capacidad(m^3/seg):	8,45
							Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	1916,50
							Cota de punto más bajo de la obra (m)	1950,07

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Observaciones:	OC_22a Municipio: Medellín Vereda: Las Palmas Coordenada Este: 4.720.283 Coordenada Norte: 2.246.436

Obra N°:			**16**		**Tipo de la Obra:**		**Puente**	
Nombre de la Fuente:			Quebrada La Salada				Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas							Altura(m):	N/A
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z (m.s.n.m.)	Ancho(m):	14,00
75°	31'	42.20”	06°	13'	27.41”	1.976	Longitud(m):	120,00
							Pendiente Longitudinal (%)	N/A
							Profundidad de Socavación(m):	N/A
							Capacidad(m^3/seg):	8,45
							Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	1916,50
							Cota de punto más bajo de la obra (m)	1950,07
Observaciones:			OC_22b Municipio: Medellín Vereda: Las Palmas Coordenada Este: 4.720.323 Coordenada Norte: 2.246.441					

Obra N°:			**17**		**Tipo de la Obra:**		**Puente**	
Nombre de la Fuente:			Quebrada La Salada				Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas							Altura(m):	N/A
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z (m.s.n.m.)	Ancho(m):	14,00
75°	31'	40.90”	06°	13'	27.58”	1.972	Longitud(m):	120,00
							Pendiente Longitudinal (%)	N/A
							Profundidad de Socavación(m):	N/A
							Capacidad(m^3/seg):	8,45
							Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	1916,50
							Cota de punto más bajo de la obra (m)	1950,07
Observaciones:			OC_22c Municipio: Medellín Vereda: Las Palmas Coordenada Este: 4.720.363 Coordenada Norte: 2.246.446					

Obra N°:			**18**		**Tipo de la Obra:**		**Puente**	
Nombre de la Fuente:			Quebrada La Salada				Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas							Altura(m):	N/A
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z (m.s.n.m.)	Ancho(m):	14,00
75°	31'	39.60”	06°	13'	27.75”	1.975	Longitud(m):	120,00
							Pendiente Longitudinal (%)	N/A
							Profundidad de Socavación(m):	N/A
							Capacidad(m^3/seg):	8,45

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

							Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	1916,50
							Cota de punto más bajo de la obra (m)	1950,07
Observaciones:			OC_22d Municipio: Medellín Vereda: Las Palmas Coordenada Este: 4.720.403 Coordenada Norte: 2.246.451					

Obra N°:			**19**		**Tipo de la Obra:**		**Puente**	
Nombre de la Fuente:			Quebrada La Espadera				Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas							Altura(m):	N/A
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z (m.s.n.m.)	Ancho(m):	14,00
75°	31'	27.00"	06°	13'	28.20"	1.979	Longitud(m):	308,00
							Pendiente Longitudinal (%)	N/A
							Profundidad de Socavación(m):	N/A
							Capacidad(m^3/seg):	44,25
							Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	1951,65
							Cota de punto más bajo de la obra (m)	1977,71
Observaciones:			OC_26 Municipio: Medellín Vereda: Las Palmas Coordenada Este: 4.720.791 Coordenada Norte: 2.246.463					

Obra N°:			**20**		**Tipo de la Obra:**		**Puente**	
Nombre de la Fuente:			Quebrada Sin Nombre				Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas							Altura(m):	N/A
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z (m.s.n.m.)	Ancho(m):	14,00
75°	31'	7.29"	06°	13'	33.96"	1.993	Longitud(m):	350,00
							Pendiente Longitudinal (%)	N/A
							Profundidad de Socavación(m):	N/A
							Capacidad(m^3/seg):	2,46
							Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	1968,54
							Cota de punto más bajo de la obra (m)	1982,64
Observaciones:			OC_27 Municipio: Medellín Vereda: Media Luna Coordenada Este: 4.721.398 Coordenada Norte: 2.246.637					

Obra N°:			**21**		**Tipo de la Obra:**		**Puente**	
Nombre de la Fuente:			Quebrada La Bocana				Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas							Altura(m):	N/A
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z (m.s.n.m.)	Ancho(m):	14,00
75°	30'	59.40"	06°	13'	31.82"	1.996	Longitud(m):	376,00

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

							Pendiente Longitudinal (%)	N/A
							Profundidad de Socavación(m):	1,80
							Capacidad(m³/seg):	19,08
							Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	1978,59
							Cota de punto más bajo de la obra (m)	2011,08
Observaciones:			OC_28 Municipio: Medellín Vereda: Media Luna Coordenada Este: 4.721.639 Coordenada Norte: 2.246.570					

Obra N°:			**22**		**Tipo de la Obra:**		**Puente**	
Nombre de la Fuente:			Quebrada La Aguadita				Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas							Altura(m):	N/A
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z (m.s.n.m.)	Ancho(m):	14,00
							Longitud(m):	376,00
							Pendiente Longitudinal (%)	N/A
							Profundidad de Socavación(m):	N/A
75°	30'	52.20”	06°	13'	29.87”	2.004	Capacidad(m³/seg):	15,83
							Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	2003,70
							Cota de punto más bajo de la obra (m)	2019,14
Observaciones:			OC_29 Municipio: Medellín Vereda: Media Luna Coordenada Este: 4.721.859 Coordenada Norte: 2.246.509					

Obra N°:			**23**		**Tipo de la Obra:**		**Puente**	
Nombre de la Fuente:			Quebrada La Salazar				Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas							Altura(m):	N/A
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z (m.s.n.m.)	Ancho(m):	14,00
							Longitud(m):	400,00
							Pendiente Longitudinal (%)	N/A
							Profundidad de Socavación(m):	N/A
75°	27'	0.85”	06°	10'	39.25”	2.160	Capacidad(m³/seg):	20,82
							Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	2160,38
							Cota de punto más bajo de la obra (m)	2165,61
Observaciones:			OC_33 Municipio: Rionegro Vereda: Yarumal Coordenada Este: 4.728.950 Coordenada Norte: 2.241.234					

Obra N°:			**24**		**Tipo de la Obra:**	**Puente**	
Nombre de la Fuente:			Quebrada La Salazar			Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas						Altura(m):	N/A

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z (m.s.n.m.)	Ancho(m):	14,00
75°	26'	59.10"	06°	10'	39.19"	2.160	Longitud(m):	400,00
							Pendiente Longitudinal (%)	N/A
							Profundidad de Socavación(m):	N/A
							Capacidad(m^3/seg):	20,82
							Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	2159,31
							Cota de punto más bajo de la obra (m)	2166,83
Observaciones:			OC_34 Municipio: Rionegro Vereda: Yarumal Coordenada Este: 4.729.002 Coordenada Norte: 2.241.232					

Obra N°:			**25**		**Tipo de la Obra:**		**Puente**	
Nombre de la Fuente:			Quebrada La Salazar				Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas							Altura(m):	N/A
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z (m.s.n.m.)	Ancho(m):	14,00
75°	26'	51.40"	06°	10'	39.26"	2.160	Longitud(m):	400,00
							Pendiente Longitudinal (%)	N/A
							Profundidad de Socavación(m):	N/A
							Capacidad(m^3/seg):	1,16
							Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	2159,32
							Cota de punto más bajo de la obra (m)	2166,65
Observaciones:			OC_35 Municipio: Rionegro Vereda: Yarumal Coordenada Este: 4.729.238 Coordenada Norte: 2.241.233					

Y modificar los siguientes permisos de ocupación de cauce otorgados mediante la Resolución 112-0874-2014 del 14 de marzo de 2014, según las siguientes características:

Obra N°:			**26**		**Tipo de la Obra:**		**Tubería**	
Nombre de la Fuente:			Afluente Qda. La Cangreja				Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas							Longitud(m):	19,20
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z	Diámetro(m):	0,90
75°	33'	7,99"	06°	13'	33,80"	1.806	Pendiente Longitudinal (m/m):	0,019
							Capacidad(m^3/seg):	0,21
							Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	1808,79
							Cota Batea (m)	1808,00
Observaciones:			OC_2 Municipio: Medellín Coordenada Este: 4.717.687 Coordenada Norte: 2.246.650					

Obra N°:			**27**		**Tipo de la Obra:**		**Tubería**	
Nombre de la Fuente:			Afluente Qda. La Cangreja				Duración de la Obra:	Permanente

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Obra N°:			**27**		**Tipo de la Obra:**		**Tubería**	
Coordenadas							Longitud(m):	57,20
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z	Diámetro(m):	0,90
75°	33'	5,87"	06°	13'	33,46"	1.804	Pendiente Longitudinal (m/m):	0,01
							Capacidad(m^3/seg):	0,21
							Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	1810,69
							Cota Batea (m)	1810,33
Observaciones:	OC_4 Municipio: Medellín Coordenada Este: 4.717.752 Coordenada Norte: 2.246.639							

Obra N°:			**28**		**Tipo de la Obra:**		**Box Coulvert**	
Nombre de la Fuente:			Quebrada La Cangreja				Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas							Altura(m):	1,50
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z	Ancho(m):	1,50
75°	33'	3,33"	06°	13'	33,50"	1.806	Longitud(m):	18,50
							Pendiente (%):	2,00
							Capacidad(m^3/seg):	1,19
							Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	1812,42
							Cota superior de la obra (m)	1811,77
Observaciones:	OC_5 Municipio: Medellín Coordenada Este: 4.717.830 Coordenada Norte: 2.246.640							

Obra N°:			**29**		**Tipo de la Obra:**		**Tubería**	
Nombre de la Fuente:			Quebrada Los Arados				Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas							Longitud(m):	74,10
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z	Diámetro(m):	0,90
75°	32'	58,90"	06°	13'	33,78"	1.814	Pendiente Longitudinal (m/m):	0,01
							Capacidad(m^3/seg):	0,23
							Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	1817,51
							Cota Batea (m)	1816,78
Observaciones:	OC_7 Municipio: Medellín Coordenada Este: 4.717.964 Coordenada Norte: 2.246.648							

Obra N°:			**30**		**Tipo de la Obra:**		**Box Coulvert**	
Nombre de la Fuente:			Quebrada La India				Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas							Altura(m):	2,50
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z	Ancho(m):	2,50
75°	32'	56,20"	06°	13'	33,21"	1.812	Longitud(m):	49,60
							Pendiente (%):	2,00
							Capacidad(m^3/seg):	2,06
							Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	1818,62
							Cota superior de la obra (m)	1817,93
Observaciones:	OC_8 Municipio: Medellín							

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Obra N°:	**30**	**Tipo de la Obra:**	**Box Coulvert**
	Vereda: Las Palmas Coordenada Este: 4.718.047 Coordenada Norte: 2.246.630		

Obra N°:			**31**		**Tipo de la Obra:**	**Box Coulvert**	
Nombre de la Fuente:			Quebrada Los Caunces 1			Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas						Altura(m):	2,00
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y		Z	Ancho(m):	2,00
75°	32'	42,40"	06°	13'	25,63"	1.856	Longitud(m): 21,80 Pendiente (%): 2,00 Capacidad(m³/seg): 2.74 Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m): 1837,87 Cota superior de la obra (m): 1837,31
Observaciones:			OC_10 Municipio: Medellín Vereda: Las Palmas Coordenada Este: 4.718.472 Coordenada Norte: 2.246.395				

Obra N°:			**32**		**Tipo de la Obra:**	**Box Coulvert**	
Nombre de la Fuente:			Quebrada El Cuchillón			Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas						Altura(m):	2,00
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y		Z	Ancho(m):	2,00
75°	32'	38,50"	06°	13'	23,27"	1.858	Longitud(m): 35,93 Pendiente (%): 2,00 Capacidad(m³/seg): 1,75 Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m): 1849,52 Cota superior de la obra (m): 1848,55
Observaciones:			OC_11 Municipio: Medellín Vereda: Las Palmas Coordenada Este: 4.718.590 Coordenada Norte: 2.246.322				

Obra N°:			**33**		**Tipo de la Obra:**	**Box Coulvert**	
Nombre de la Fuente:			Quebrada La Salada			Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas						Altura(m):	1,50
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y		Z	Ancho(m):	1,50
75°	31'	40,20"	06°	13'	27,65"	1.973	Longitud(m): 37,00 Pendiente (%): 2,00 Capacidad(m³/seg): 0,47 Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m): 1964,97 Cota superior de la obra (m): 1964,00
Observaciones:			OC_22 Municipio: Medellín Vereda: Las Palmas Coordenada Este: 4.720.385 Coordenada Norte: 2.246.448				

icontec ISO 9001 SC 1544-1 · icontec ISO 14001 SA 159-1 · icontec Carbono Neutro Certificado CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Obra N°:			**34**	**Tipo de la Obra:**		**Tubería**	
Nombre de la Fuente:			Afluente Qda. La Granja			Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas						Longitud(m):	20,30
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y		Z	Diámetro(m):	1,80
75°	31'	37,50"	06°	13'	28,35"	Pendiente Longitudinal (m/m):	0,02
						Capacidad(m^3/seg):	2,40
						Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	1972,64
					1.981	Cota Batea (m)	1971,57
Observaciones:	OC_23 Municipio: Medellín Vereda: Las Palmas Coordenada Este: 4.720.468 Coordenada Norte: 2.246.469						

Obra N°:			**35**	**Tipo de la Obra:**		**Tubería**	
Nombre de la Fuente:			Quebrada La Granja			Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas						Longitud(m):	21,90
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y		Z	Diámetro(m):	0,90
75°	31'	34,90"	06°	13'	28,72"	Pendiente Longitudinal (m/m):	0,02
						Capacidad(m^3/seg):	0,36
					1.976	Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	1979,84
						Cota Batea (m)	1979,57
Observaciones:	OC_24 Municipio: Medellín Vereda: Las Palmas Coordenada Este: 4.720.546 Coordenada Norte: 2.246.480						

Obra N°:			**36**	**Tipo de la Obra:**		**Box Coulvert**	
Nombre de la Fuente:			Afluente Qda. La Granja			Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas						Altura(m):	1,50
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y		Z	Ancho(m):	1,50
75°	31'	32,90"	06°	13'	29,08"	Longitud(m):	25,34
						Pendiente (%):	2,00
						Capacidad(m^3/seg):	0,53
					1.983	Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	1980.87
						Cota superior de la obra (m)	1980.48
Observaciones:	OC_25 Municipio: Medellín Vereda: Las Palmas Coordenada Este: 4.720.607 Coordenada Norte: 2.246.491						

Obra N°:			**37**	**Tipo de la Obra:**		**Box Coulvert**	
Nombre de la Fuente:			Quebrada La Salazar			Duración de la Obra:	Permanente
Coordenadas						Altura(m):	1,20
LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y		Z	Ancho(m):	1,20
75°	27'	6,05"	06°	10'	39,85"	Longitud(m):	11,00
						Pendiente (%):	2,00
					2.170	Capacidad(m^3/seg):	0,45

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Obra N°:	37	Tipo de la Obra:	Box Coulvert	
			Cota Lámina de agua de la fuente de Tr= 100 años (m)	2168,81
			Cota superior de la obra (m)	2168,32
Observaciones:	OC_32 Municipio: Rionegro Vereda: Sajonia Coordenada Este: 4.728.790 Coordenada Norte: 2.241.253			

NOTAS GENERALES:

- Estos permisos de ocupación de cauce se otorgan de forma permanente.
- Estas autorizaciones se otorgan considerando que las obras referidas se ajustarán totalmente a la propuesta de diseño teórica (planos y memorias de cálculo) presentada en los estudios que reposan en el expediente de **Cornare** Nº 19100610.
- La parte interesada deberá informar a **Cornare** una vez se inicien los trabajos correspondientes a la presente autorización con el fin de realizar el control y seguimiento respectivo.
- **INFORMAR** al interesado que debe garantizar a La Corporación que todas las obras principales y complementarias del proyecto que se encuentren ubicadas en el cauce natural o permanente o en su ronda hídrica deben estar incluidas en el trámite de ocupación de cauce y su autorización por parte de La Corporación.

RELACIONADOS CON BOSQUES Y BIODIVERSIDAD

Aprovechamiento Forestal Único de Bosque Natural

NO ES VIABLE técnicamente Autorizar el permiso de **APROVECHAMIENTO FORESTAL ÚNICO DE BOSQUE NATURAL**, solicitado por la Concesión Túnel Aburrá Oriente S.A. identificada con NIT 811012172-2, en beneficio de los predios identificados con folio de matrícula FMI 001-1141180, 001-1144980, 001-1207130, 001-1237036, 001-1180185, 001-1180249, 001-1116508, 01N-5418203, 01N-5408125, 01N-5370212, 01N-5410374, 01N-5410601, 01N-5435600, 01N-373956, 020-153, 020-152, 020-29303, 020-55884, 020-14470, 020-92378, 001-1176713, 001-1180248, 01N-75487, 001-1141181 y 001-601475 ubicados en las veredas Las Palmas, Media Luna Parte Baja, Media Luna Parte Central del corregimiento de Santa Elena (Medellín) y la vereda Yarumal de Rionegro.

INFORMAR al usuario que todas las obras del proyecto que requieran aprovechamiento forestal para su desarrollo no podrán ejecutarse.

INFORMAR al usuario que el aprovechamiento forestal único de bosque natural para el desarrollo de las obras del proyecto deberá ser solicitado en el marco de una modificación de licencia ambiental posterior, la cual, deberá presentar documento complementario del Estudio de Impacto Ambiental que incorpore los ajustes que con ocasión de las observaciones y conclusiones de este informe técnico se deban hacer para el componente flora, en particular se deberán ajustar los capítulos caracterización del área de influencia, zonificación ambiental, demanda de recursos naturales, evaluación ambiental de impactos (acorde a la magnitud del aprovechamiento forestal solicitado, especies, área, volumen, entre otras), zonificación de manejo ambiental, plan de manejo ambiental (programas de manejo ambiental y programa de seguimiento y monitoreo) y plan de compensación del componente biótico.

PLAN DE INVERSION DEL 1%

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Presentar a la Corporación como cumplimiento a la propuesta de Inversión forzosa del 1%, dentro de los seis meses siguientes a la entrada en operación del proyecto, la liquidación de las inversiones efectivamente realizadas, las cuales deben reportarse de conformidad con lo establecido en *el Artículo 3° Liquidación de la inversión* del Decreto 1900 del 2006. Con respecto a las líneas de inversión planteadas, es necesario que las mismas sean reconsideradas con respecto a la distribución de los montos en cada línea propuesta, considerando que la mayoría del recurso económico se establece para la compra de predios para conservación y el EIA no presenta un análisis de las principales necesidades de saneamiento en los municipios del área de influencia del proyecto, que sustente la distribución de los recursos.

- La CONCESION TUNEL ABURRÁ ORIENTE deberá presentar los siguientes ajustes en un término no mayor a dos meses, los cuales deberán estar incorporados en el ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

5.1 Presentar el ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL compilado, con los ajustes que son solicitados en el presente ítem.

DELIMITACION ÁREA DE INFLUENCIA

Medio abiótico

5.2 Incluir en la delimitación del área de influencia dentro del componente hidrológico, la cuenca de la Quebrada Yarumal, toda vez que en la misma se realizará la operación de la ZODME Villa Blanca y las actividades de compensación. Es pertinente aclarar al usuario, que la inclusión de esta cuenca y su delimitación puede partir del análisis realizado por el usuario en el sentido de no incluir toda la cuenca sino solo aquella parte que pudiese ser afectada y hasta donde puedan trascender estos impactos aguas debajo de la misma.

Hidrogeología

5.3 Tal como fue solicitado en el requerimiento 5.7 se debe presentar el análisis fundamentado que sustenta que los caudales actuales de infiltración actualmente son mucho menores a los proyectados. Esto, a partir de analizar cuáles fueron los caudales finales registrados en el túnel Seminario con respecto a los proyectados en el modelo hidrogeológico, lo cual lleva a concluir que no se presenta afectación en los niveles de agua subterránea.

5.4 Dentro del componente atmosférico se deberá ajustar el área de influencia de manera que se incluya la vía al ZODME Villa blanca y se ajuste el buffer a 200 metros para todas las vías del proyecto e infraestructuras.

CARACTERIZACION AMBIENTAL

Medio Abiótico
Geomorfología

5.5 Con respecto a los procesos morfodinámicos que fueron descritos en el componente geomorfológico (numeral 5.1.2.3.2) y con respecto a los cuales, se solicitó describir que actividades y obras se implementaran con el fin de garantizar que dichos procesos no sean potenciados sino por el contrario mitigados, se debe presentar las actividades de manejo para todos los procesos incluyendo los siguientes:

- Afloramiento de aguas Tanque La Pastora
- Movimiento en masa inactivo seminario Conciliar
- Movimiento en masa inactivo margen derecha quebrada La Pastora, aguas arriba de la vía en operación

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

- Movimiento en masa en vía industrial sector quebrada La Pulgarina
- Movimiento en masa quebrada La Pastora cerca de Casa Verde
- Movimiento en masa inactivo margen izquierda quebrada Mediagua aguas arriba de la vía en operación

Los anteriores puntos, deberán ser incluidos en la ficha de manejo denominada PMA-C-TO-FIS-01: Programa de manejo de laderas, taludes y adecuación y conformación de ZODME, con el fin de realizar seguimiento a las medidas propuestas.

Geotecnia

5.6 Realizar el ajuste de la siguiente información relacionada con el componente geotécnico

- Realizar el análisis de estabilidad de la ZODME INFERIOR, en la cual se proyecta la disposición de 25.000 m^3 de material estéril.
- Ajustar el número de abscisa k1+370 consignado en la fila 3 de la tabla 5.28, la cual se encuentra equívoca según lo verificado en el informe PG-05-GT-GN-INF-001-R0 RAS1, que corresponde a k1+710.
- Hacer análisis de estabilidad en el talud del terraplén de la abscisa K2+207
- Presentar una Tabla así como la referida (Tabla 5.31) en la cual se relacionen todas las obras del proyecto (ZODMES, taludes de corte, etc.) que estarán sujetas a instrumentación geotécnica.

Medio Socioeconómico

Proceso de Participación y socialización con la comunidad

5.7 El usuario deberá aportar evidencia del encargo por parte del Dr. Daniel Quintero, Alcalde Municipal de Medellín, al señor Jaime Alberto Gómez - líder del programa Recursos Naturales Renovables de la Secretaría de Medio Ambiente de la Alcaldía de Medellín, para atender la reunión de socialización, en representación de la Alcaldía municipal.

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Medio abiótico

5.8 Realizar nuevamente el análisis de la zonificación ambiental del medio abiótico de acuerdo con los cambios solicitados en el área de influencia del proyecto.

EVALUACIÓN ECONOMICA AMBIENTAL

5.9 Presentar el **"**Anexo 1. Análisis internalización", dado que se observa que en el archivo de Excel referenciado en los anexos se presenta la misma información del Estudio de Impacto Ambiental entregado en el marco de la modificación de la Licencia Ambiental, razón por lo cual, no fue posible realizar verificación de los nuevos cálculos realizados y entregados en el documento PDF.

5.10 Realizar ajuste en la clasificación realizada en los 3 nuevos impactos ambientales significativos del componente fauna, como no internalizables, dado que estos no pueden ser prevenidos y/o corregidos con la implementación de medidas de manejo ambiental, tal y como se expone en el numeral de observaciones del presente informe técnico.

5.11 Realizar la respectiva valoración económica ambiental de los 3 nuevos impactos significativos identificados para el componente fauna, los cuales corresponden a los siguientes: modificación de hábitat de fauna silvestre; cambios en la riqueza, abundancia y distribución de especies silvestres; y ahuyentamiento, desplazamiento y/o atropellamiento de fauna terrestre. Esto considerando el cambio en la clasificación solicitado en el requerimiento anterior.

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

5.12 Se sugiere realizar el análisis del impacto ambiental "cambio en las condiciones de la salud pública de la población" con el método de valoración económica denominado "costos evitados", dado que este se ajusta más para la particularidad del impacto ambiental analizado.

5.13 Ajustar la Evaluación Económica Ambiental considerando los requerimientos establecidos en los numerales anteriores.

ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL

Medio socioeconómico

5.14 El usuario deberá presentar nuevamente la zonificación de manejo del medio socioeconómico, de manera que coincidan las categorías de manejo en las que fueron clasificadas las áreas correspondientes a este medio, la definición de las unidades territoriales identificadas según los criterios de análisis, y el mapa de la zonificación de manejo del medio socioeconómico.

5.15 Presentar la cartografía correspondiente a la zonificación de manejo para cada uno de los medios.

5.16 Complementar y analizar, para el área donde se localizan las obras puntuales del proyecto por qué se establecen varias categorías de zonificación que corresponden a áreas de intervención con y sin restricciones.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Programa de manejo y conservación de fauna vertebrada terrestre

5.17 Debido a que se redefinieron los impactos a la fauna silvestre, en la ficha de manejo presentada se clasificaron los impactos como "prevenibles" lo cual se debe corregir, puesto que corresponden a impactos mitigables y/o compensables, más no prevenibles.

PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Programa de seguimiento y monitoreo a la fauna vertebrada terrestre

5.18 Debido a que no se realizará marcaje de la fauna rescatada y/o reubicada no tiene sentido hacer una diferenciación de monitoreos, por lo tanto, se debe entregar nuevamente la ficha de este programa precisando lo siguiente:

1. No dividir los monitoreos en: Seguimiento al rescate y reubicación y Monitoreo a la fauna, es decir, se realizarán monitoreos de fauna en general.
2. El monitoreo se debe realizar en toda la etapa constructiva a partir de la finalización del aprovechamiento forestal y en épocas climáticas contrastantes.
3. Los monitoreos deben incluir las zonas de reubicación de fauna y se debe precisar en qué otras coberturas del AI se realizarán.
4. Para poder realizar análisis comparativos entre monitoreos las metodologías y esfuerzos de muestreo empleados deben ser los mismos en cada monitoreo.

5.19 Incluir actividades de monitoreo específico para la especie de geko *Lepidoblepharis williamsi*, debido a su carácter especie endémica y en categoría de Peligro (EN).

- La CONCESION TUNEL ABURRÁ ORIENTE deberá presentar los siguientes requerimientos antes del inicio de las actividades objeto del trámite de modificación de la licencia ambiental.

<u>Caracterización Calidad del agua</u>

SC 1544-1 SA 159-1 CN-22-064
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

- Conforme lo establece los términos de referencia, será necesario que, previo al inicio de la construcción del proyecto denominado "Segunda Calzada Conexión Vial Aburrá Oriente", se realice y allegue a Cornare el complemento de la caracterización de calidad del agua en la época **contrastante a la presentada en el EIA**, para los mismos puntos y fuentes hídricas, considerando las fuentes hídricas solicitadas en la información adicional y contemplando todos los parámetros establecidos en los términos de referencia, así como el cálculo de los índices solicitados en estos.

1. ANEXOS: N.A

2. FIRMAS:

Juan Fernando Suescún Buitrago
Profesional Especializado

Leonardo Álvarez Guerrero
Profesional Especializado

Mónica Paola Murillo Ramírez
Profesional Especializada

Laura Bravo Valencia
Profesional Especializada

Ruth María Carvajal Lopera
Profesional Especializada

Ana María Henao Gómez
Profesional Especializada

Natali Ospina Castaño
Profesional Especializada

Daniela Cardona García
Profesional Especializada

Yousef Sánchez Trejo
Profesional Especializado

Luisa Fernanda Jaramillo Parra
Profesional Especializada

Erika Yuliet Alzate Amariles
Jefe Oficina de Licencias y Permisos Ambientales

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare
icontec ISO 9001 SC 1544-1 · icontec ISO 14001 SA 159-1 · icontec Carbono Neutro Certificado CN-22-064

INFORME TÉCNICO PARA EVALUACIÓN DE LICENCIAS AMBIENTALES

PROYECTO CONEXIÓN VIAL ABURRÁ ORIENTE

RADICADO INFORME TÉCNICO: Fecha:

1. DATOS GENERALES:

ASUNTO: Licencia Ambiental (Evaluación E.I.A __x__ Información complementaria E.I.A _____ Recurso de reposición _____)		
EXPEDIENTE: 19100610	RELACIONADO CON EXPEDIENTES No: N.A	
RADICADO SOLICITUD Y FECHA: CE-09456 del 15 de junio de 2023	RADICADO AUTO DE INICIO Y FECHA: AU-02134 del 20 de junio de 2023	
INTERESADO: Concesión Túnel Aburrá Oriente S.A.	C.C. O NIT DEL INTERESADO: 811012172-2	DIRECCIÓN ENVÍO DE CORRESPONDENCIA: CCO km 5+443 CONEXIÓN TUNEL ABURRA ORIENTE
CORREO ELECTRÓNICO: **notificacionesjudiciales@tuneloriente.com**	TELÉFONO: 604-444-6178	FAX: N.A
REPRESENTANTE LEGAL Y/O APODERADO ESTEFANIA RENDON MORENO	C.C. DEL REPRESENTANTE LEGAL Y/O INTERESADO: 71.782.031	DIRECCIÓN ENVÍO DE CORRESPONDENCIA: CCO km 5+443 CONEXIÓN TUNEL ABURRA ORIENTE
TIPO DE TENENCIA: Propietario___X__ Poseedor_____	TIPO DE CENTRO POBLADO: Cabecera municipal_____ Corregimiento _X_ Vereda _X_	
FOLIO DE MATRICULA INMOBILIARIA (F M I): N.A	CEDULA CATASTRAL o PK predio: N.A	ÁREA TOTAL DEL PREDIO (Ha): N.A
CLASIFICACIÓN DEL SUELO: Rural____ Suburbano____ Expansión urbana___ Urbano_____ Sin clasificar____		
MUNICIPIO (S): Medellín Rionegro		CÓDIGO (S) DANE: 5001 5615
NOMBRE DEL CENTRO POBLADO: Yarumal		CÓDIGO: 0025
NOMBRE DEL PREDIO: N. A		
PROYECTO O ACTIVIDAD: Proyecto Conexión Vial Aburrá Oriente – Fase II	Código CIIU: 4210	
COORDENADAS DEL PREDIO BENEFICIARIO: N.A		

Coordenadas Geográficas (WGS 84) de ubicación del proyecto (mínimo 4 puntos)

Descripción del punto	LONGITUD (W) - X			LATITUD (N) Y			Z (m.s.n.m.)
	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	GRADOS	MINUTOS	SEGUNDOS	
Portal de entrada Túnel Seminario	-75	33	26,33	6	13	13,15	1763
Portal de salida Túnel Seminario	-75	33	8,66	6	13	31,20	1809
Portal de entrada Túnel Santa Elena	-75	30	50,46	6	13	29,33	2019
Portal de salida Túnel Santa Elena	-75	27	18,82	6	10	50,05	2202

NOMBRE DE LA CUENCA EN EL NIVEL SUBSIGUIENTE 3 (NSS3) Y CODIGO NSS3:
Sajonia: X: 847.732, Y: 1.175.352, Z: 2.187
Fuente La Aguadita: X: 840.911, Y: 1.180.396, Z: 2.016
Fuente Sin Nombre: X: 837.134, Y: 1.180.443, Z: 1.851
Fuente La Pastora: X: 838.398, Y:1.180.072, Z: 1.934
Q. La Espadera: X: 839.942, Y: 1.180.235, Z: 2.043

ACUERDO CORPORATIVO: No

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

TIENE CONEXIÓN A ACUEDUCTO: Sì – Cuál(es)/No
FECHA DE VISITA: 27 de junio de 2023, 06 de julio de 2023, 12 de julio de 2023
NOMBRE (S) DE (LOS) FUNCIONARIO (S) QUE REALIZA (N) LA VISITA: Erika Yuliet Alzate Amariles Juan Fernando Suescún Buitrago Laura Bravo Valencia Ana María Henao Gómez Natali Ospina Castaño Yousef Fernando Sánchez Trejo Ruth María Carvajal Lopera Leonardo Guerrero Daniela Cardona García Luisa Fernanda Jaramillo P
NOMBRE(S) DEL(LOS) ACOMPAÑANTE(S) EN LA VISITA POR PARTE DEL INTERESADO: José Luis Mancipe - Director de Proyecto, Concesión Túnel Aburrá Oriente S.A. Yesid Martinez Martinez - Coordinador ambiental, Concesión Túnel Aburrá Oriente S.A. John Faber Naranjo Maheca - Ingeniero Forestal, Plyma S.A. Edgardo Redondo - Coordinador de proyectos, Plyma S.A. Milena Mejía - Profesional social, Planes y Manejos Ambientales S.A. Jorge Gutiérrez - Coordinador técnico, Gobernación de Antioquia
OBJETO: Conceptuar sobre el trámite de modificación de Licencia Ambiental solicitado por la Concesión Túnel Aburrá Oriente S.A. a través del Radicado No. CE-09456 del 15 de junio de 2023, para el proyecto denominado Segunda Calzada “Conexión Vial Aburrá Oriente”.

2. ANTECEDENTES

Radicado No. CE-09456 del 15 de junio de 2023 a través del cual la Concesión Túnel Aburra Oriente S.A., solicita modificación de Licencia Ambiental para el desarrollo de la Segunda Calzada “Conexión Vial Aburrá Oriente”.

Auto de Inicio No. AU-02134 del 20 de junio de 2023, por medio del cual se inicia un trámite de modificación de Licencia Ambiental para el proyecto denominado Conexión Vial Aburra Oriente – Fase II.

3. OBSERVACIONES:

3.1 GENERALIDADES DEL PROYECTO:

En el marco del contrato de Concesión No.97-CO-20-1811 firmado entre la Gobernación de Antioquia y la Sociedad Concesión Túnel Aburrá Oriente S.A., para la construcción, puesta en marcha y operación de la Conexión Vial Aburrá Oriente – Fase II (Túnel de Oriente y desarrollo vial complementario), la Concesión Túnel Aburrá Oriente tiene la responsabilidad de actualizar, complementar y optimizar los diseños definitivos con planos de detalle de las obras a construir en la segunda calzada de la vía a cielo abierto para la terminación del túnel de Santa Elena 2 y la construcción del túnel de Seminario 2 con sus obras anexas y complementarias.

Por lo anterior, la modificación de la licencia ambiental se sustenta en la necesidad de ejecutar la etapa 2 de la Conexión Vial Aburrá- Oriente, enfocada en la terminación del segundo túnel de Santa Elena, la construcción del segundo túnel de Seminario, la segunda calzada de la vía a cielo abierto, incluyendo vías a cielo abierto, puentes, estructuras de contención, tratamientos de taludes, conexiones con vías de ingreso a predios, prolongación de obras de arte, elementos de urbanismo y todo lo necesario para la construcción y puesta en operación de la segunda calzada de la vía a cielo abierto del sector oriental y occidental del proyecto.

Para el desarrollo del proyecto se adelantaron las investigaciones ambientales y técnicas respectivas para la fase de ingeniería a detalle con el fin de realizar el ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, el cual se presenta bajo los

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

lineamientos establecidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, mediante la Resolución 751 del 26 de marzo de 2015, correspondientes a la "*Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA en proyectos de construcción de carreteras y/o túneles*" y la Metodología General para la elaboración y presentación de Estudios Ambientales (2018).

A continuación, se realiza la descripción del proyecto y las observaciones principales sobre el contenido del ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL presentado para la etapa 2 del proyecto Conexión Vial Aburrá- Oriente.

3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.2.1 Localización

El proyecto se localiza en jurisdicción de los municipios de Medellín y Rionegro en el departamento de Antioquia, tal como se presenta en la Figura 3.1. El proyecto inicia en la Doble Calzada de la vía Las Palmas, sector Baltimore, en este punto se encuentra el intercambio vial que permite la incorporación del proyecto siguiendo un primer túnel (seminario) bitubo de 775,30 m de longitud, empalma posteriormente con una vía a cielo abierto en doble calzada de 6 km, en inmediaciones de la quebrada La Aguadita inicial el segundo túnel de 8201.90 m denominado Túnel de Santa Elena, a partir de este punto el proyecto vial se extiende con un tramo de vía a cielo abierto de 800 m hasta llegar a la glorieta de Sajonia. El área de intervención del proyecto corresponde a 32.73 ha, donde su distribución y obras principales se presenta en la Tabla 3.1 y Tabla 3.2 respectivamente. Las coordenadas y abscisas de inicio y fin del proyecto se presentan en la Tabla 3.3.

3.3 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO:

3.3.1 Infraestructura existente

En este numeral, se realiza la descripción de las vías que se conectan con el proyecto y que se usarán para la movilización del personal, maquinaria, equipo y materiales, entre las cuales se incluyen Doble Calzada Las Palmas, Variante Palmas, Vía Santa Elena y Doble Calzada Sajonia- Aeropuerto. No se identifica infraestructura férrea en el área de influencia ni en el área de intervención del proyecto

La infraestructura relacionada con los aspectos contemplados en el artículo 7 de la Ley 1682 de 2013 es:

- Redes de acueducto y alcantarillado: Tanque de almacenamiento de EPM, denominado "Tanque La Pastora". Ver Figura 3.3 y Fotografía 3.5.
- Redes de hidrocarburos: No se identifica el traslape con oleoductos y/o gasoductos.
- Redes eléctricas: se observa presencia de redes pertenecientes a EPM, MOVISTAR SA ESP, TIGO-UNE SA ESP, CLARO-TELMEX SA ESP y GRUPO VANTI SA ESP.
- Redes de comunicación: se encuentra infraestructura propia de TIGO, CTAO, cámaras de seguridad de la alcaldía de Rionegro, torres de telecomunicaciones de propiedad Claro y Golden Comunicaciones SAS y red de fibra de TIGO.

Dentro de las unidades territoriales del área de influencia del estudio se identificaron las estructuras que hacen parte del patrimonio urbano, arquitectónico y cultural entre las que se encuentran el metro de Medellín, el Barrio Alejandro Echavarría, la Parroquia Nuestra Señora del Sagrado Corazón, la Quebrada Santa Elena, el Yacimiento arqueológico en la cuenca alta de la quebrada Piedras Blancas y el Aeropuerto José maría Córdova.

El proyecto no se localiza directamente en zonas de Reserva Forestal según la Ley 2 de 1959.Parques Nacionales Naturales de Colombia, emitió concepto sobre la superposición del área del proyecto con áreas protegidas, estableciendo que el área de interés se traslapa con la Reserva Forestal Protectora Nacional Rio Nare, no obstante, el traslape mencionado, no implica adelantar el trámite de sustracción de la reserva, dado que corresponde al tramo subterráneo del proyecto, el cual ya fue construido durante la Etapa 1.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Por otro lado, se realiza la consulta ante la Unidad Administrativa Especial de Gestión de Restitución de Tierras Despojadas sobre los predios a ser adquiridos para el desarrollo de la Etapa 2 del proyecto (Ver Tabla 3.4 y Tabla 3.5); la respuesta a la solicitud indica que sobre el CA-9 y CA-10 no se ubicó ninguna solicitud de Restitución, en cuanto al predio CA-19 se identificó una solicitud y se informa que la zona donde se encuentra ubicado este predio no está microfocalizada, por lo que no cuenta con actuaciones administrativas. Una vez identificados los predios con solicitudes, es importante que el usuario indique que obras se ejecutarán en estos.

De acuerdo con la consulta realizada en la plataforma de la Agencia Nacional de Minería, se identifica que el área de influencia se traslapa con 2 títulos mineros, ambos con autorización temporal a cargo de la Concesión Túnel Aburrá Oriente S.A y los cuales se encuentran en proceso de cierre.

La revisión de la superposición con títulos mineros se realiza con el objetivo de evaluar la coexistencia entre estos. Sin embargo, a partir de la revisión de los expedientes que cuentan con licencia ambiental y se superponen con el área de influencia fisicobiótica del proyecto, a la fecha, no se identifican proyectos licenciados ante las autoridades competentes, en este caso CORNARE, CORANTIOQUIA y ANLA, razón por la cual no se evidencia incompatibilidad con las obras propuestas por el proyecto.

3.3.2 Diseño del proyecto

Se relacionan las características y diseños establecidos para la infraestructura asociada al proyecto de las obras que hacen parte de la modificación de la licencia ambiental, entre estas se encuentran:

- Vías para construir: vía primaria de dos calzadas en terreno montañoso con una velocidad de diseño de 80 km/h y una pendiente media del 6%. El ancho de la calzada es de 7.30 m, conformada por 2 carriles de 3.65 m cada uno y berma interna de 1 m y berma externa de 2.50m. Se contempla la construcción de 12 tramos de vía en superficie en el sector occidental y 2 en el sector oriental, los cuales se presentan en la Tabla 3.9 con coordenadas de inicio y fin, además, se realiza una descripción de cada uno de los tramos con las respectivas figuras de los diseños.

- Taludes previstos en cortes y terraplenes: las inclinaciones se definieron buscando que los factores de seguridad calculados fueran iguales o superiores a 1.5 para un análisis estático y 1.1 para un caso seudoestático. La relación de taludes se presenta en la tabla 3.10.

- Vías industriales: se adecua una vía industrial de 1300 m de longitud y 5 m de ancho entre las abscisas K7+800 y K8+860, para empalmar la vía industrial construida durante la primera etapa del proyecto. En la figura 3.20 y Figura 3.21 se presenta la planta y la sección transversal de esta vía respectivamente.

- Muros de contención: se diseñaron muros de contención en voladizo, muros de suelo reforzado con geo sintéticos y en algunos tramos sobre pilas. En la Tabla 3.11 se presentan las características principales de cada muro y su localización.

- Túneles: contempla la construcción del Túnel Seminario 2 y la adecuación del Túnel Santa Elena 2. En la Tabla 3.12 se presentan las características generales de los túneles y los detalles en planta y perfil se presentan en el Anexo A3. Para el Túnel Seminario 2, el cual está conformado por un tramo recto de 777.5 m se presenta el método constructivo incluyendo los parámetros de diseño (Tabla 3.13), la sección del túnel y la secuencia del proceso de excavación. Para el Túnel Santa Elena 2 se presentan cada una de las adecuaciones a realizar. Por otro lado se presentan los equipos a utilizar, especificando los sistemas de ventilación para cada uno de los túneles, los sistemas de presurización de subestaciones, nichos, conexiones peatonales y vehiculares (Ver Tabla 3.15), conexiones peatonales y vehiculares presentadas en la Tabla 3.16, instalaciones eléctricas, energía para construcción, equipos eléctricos principales, sistemas de supervisión, control y comunicaciones del túnel, acueducto para el sistema contra incendios, procesos de emportalamiento, tipo de soporte, manejo de aguas de infiltración y aguas industriales, revestimiento e impermeabilización.

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

- Portales: las plazoletas en los portales se diseñaron considerando las necesidades de espacio. Para el Túnel Seminario 2 se tienen la Plazoleta del portal sur-palmas, plazoleta del lazo 3 y la plazoleta del portal norte- Marianito. Para el Túnel Santa Elena 2 se encuentran la plazoleta portal occidental y plazoleta del portal oriental.

- Puentes: Para el desarrollo del proyecto, se contempla la construcción de 14 puentes, 11 en la vía a cielo abierto en el tramo entre Medellín y el Túnel Santa Elena 2, 2 en la vía industrial y 1 en el sector de Sajonia. Las estructuras de los puentes se proyectan de modo que satisfacen las demandas de gálibo para el tránsito vehicular, con una distancia libre mínima de 5 metros, y el área hidráulica requerida para el paso de la creciente de diseño. En la Tabla 3.18 se presentan las características generales de los puentes contemplados por el proyecto y en el Anexo A3 se presentan en detalle de la planta y el perfil de cada uno de los puentes con sus secciones transversales. Se presenta una descripción de cada puente junto con una figura representativa del mismo, sin embargo, la descripción de los puentes 3 y 4 difiere de las características presentadas en dicha tabla, por otro lado, no se incluye la descripción del puente 13. Se detalla además la tipología del puente, en general, los puentes tendrán un ancho de 13,5 m, conformado por 2 carriles de 3,65 m cada uno, una berma interna de 1 m y una berma externa de 2.5 m y a cada lado una protección tipo New Jersey de 0.35 m de ancho. se ha contemplado la implementación de varias tipologías de estructuras para los puentes como son puentes en vigas postensadas y losa, voladizos sucesivos o vigas cajón, se realiza una descripción del método constructivo de cada una.

- Retornos viales: En el tramo de la vía occidental se ubican dos retornos: el retorno hacia Medellín, diseñado con una velocidad de 20 km/h con radio interno de 11 m y ancho de calzada 8 m y el retorno hacia Rionegro, se diseñó para una velocidad de 20 km/h, con un radio interno de 8 m y ancho de calzada de 8,5 m.

- Señalización: La señalización diseñada para el proyecto cumple con cada una de las disposiciones establecidas en la Resolución 1050 de 2004 establecida por el Ministerio de Transporte y se puede observar en los planos del Anexo A3.

- Infraestructura de drenaje: se requerirá de la prolongación de las obras hidráulicas existente de la calzada actual, para garantizar el manejo del drenaje superficial del corredor vial. En total se requerirá la intervención de 16 obras hidráulicas existentes, como se describe en la Tabla 3.19.

- Infraestructura de geotecnia: De acuerdo con el Estudio de Estabilidad y Estabilización de taludes para la segunda etapa del proyecto del Anexo A3, se específica que la intervención geotécnica en el sector 1, es mínima y corresponde al retranqueo de hasta unos cuatro metros de un talud de unos 16 metros de altura ya conformado y estabilizado, con objeto de la ampliación a un carril adicional. En cuanto a la intervención en el Sector 2, la nueva calzada discurrirá por el costado Norte de la vía actual, a una distancia variable entre unos 20 y 50 metros entre bordes exteriores. La mayor parte del trazado discurrirá sobre estructuras y únicamente unos 1.100 metros lineales que se excavarán en corte y otros 600 metros se construirá total o parcialmente sobre terraplén. En total, los tramos en corte y/o terraplén, suponen aproximadamente el 25% del trazado del Sector 2. Adicional, se especifica cuáles son los sitios críticos y su respectiva obra de estabilización. En la Tabla 3.20 se resume la localización de los tramos en corte; también se indican las alturas máximas y los sondeos de referencia considerados en la estratigrafía de cálculo. En la Tabla 3.22 se resume la localización de los tramos en terraplén; también se indican las alturas máximas (medidas entre el pie del talud y el nivel de vía) y los sondeos de referencia considerados en la estratigrafía de cálculo.

3.3.3 Características técnicas

3.3.3.1 Fase de adecuación y construcción

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

En la fase de pre-contrucción se relacionan las actividades chequeo topográfico, socialización y acercamiento con las comunidades, adquisición predial, cercado y alinderamiento predial, contratación de mano de obra, contratación de bienes y servicios, restitución y/o reubicación de redes de servicios e instalación de áreas provisionales y montaje de locaciones temporales, cuyas descripciones se podrán observar en la Tabla 3.6 del Capítulo 3. Descripción del Proyecto.

Para la etapa de construcción las actividades se desarrollan en 4 grupos, actividades transversales, construcción y/o adecuación de túneles, construcción de puentes y construcción de vías en superficie, las cuales se presentan en la tabla 3.7 junto con su descripción.

3.3.3.2 Fase de desmantelamiento y abandono

Las actividades que hacen parte de esta etapa son la recuperación de las áreas intervenidas, la limpieza final de los sitios de trabajo, las actividades de desmantelamiento y retiro de infraestructura provisional y las actividades sociales de cierres. Sus descripciones se detallan en la Tabla 3.8 del Capítulo 3. Descripción del proyecto.

3.3.3.3 Infraestructura asociada al proyecto

Campamentos: Se plantea tener 2 oficinas principales del constructor de las obras en predios adquiridos para el proyecto, el primero en la zona del Portal occidental del Túnel Santa Elena y el segundo en un predio ubicado en el acceso oriental al Túnel Santa Elena en el sector Sajonia. Todas las zonas contarán con manejo de residuos sólidos, baterías portátiles, agua para consumo humano, energía eléctrica y equipos de comunicación. Para las oficinas administrativas en estos 2 sectores se construirán baños y se instalarán pozos sépticos. En la Zona de plazoleta se construirá infraestructura provisional para la subestación eléctrica y el sistema de compresores para el túnel.

Para el túnel seminario se contará con instalaciones provisionales tipo contenedores, baños portátiles, suministro de agua y energía y telecomunicaciones. El túnel seminario 2 también contará con un área para almacén, taller, polvorín y acopio de materiales.

Sitios de acopio y almacenamiento de materiales: en los frentes de obra se podrá establecer acopio de material en cantidades menores, en los sitios definidos para instalaciones provisionales se tendrá acopio de materiales en cantidades tales que permitan tener un stock constante.

Fuentes de materiales: se plantean utilizar materiales provenientes a la reutilización del material de excavación del túnel Santa Elena depositado en el ZODME seminario durante la construcción de la primera etapa del proyecto. Adicional a este material se contará con fuentes de material existentes en la zona de influencia, los cuales cuentan con los respectivos permisos ambientales y mineros y se presentan en la Tabla 3.23.

Plantas industriales (Concreto, triturado y asfalto): En la parte alta del ZODME seminario se plantea la instalación de un patio de acopio, zona de lavado y una planta de trituración primaria, en la parte baja del ZODME se proyecta la planta de concreto y una planta de trituración. No se contará con montaje para planta de asfalto. La ubicación de estas se observa en la Figura 3.54.

Sistemas de tratamiento de aguas residuales y lava llantas: esta infraestructura será instalada en los portales de los túneles Seminario y Santa Elena.

3.3.3.4 Infraestructura y servicios interceptados por el proyecto

Se observa la presencia de redes pertenecientes a EPM, MOVISTAR SA ESP, TIGO-UNE SA ESP, CLARO-TELMEX SA ESP y GRUPO VANTI SA ESP. En el sector del puente La Pastora se presenta una interferencia en el K2+880 con una torre en celosía asociada a EMP, donde su estructura alcanza a interferir con la vía, por lo tanto, se debe cambiar la ubicación de la torre, trasladándola unos 6 metros hacia el sur. Para el tramo del puente La Pastora se presenta una interferencia en el K2+700, la red de transmisión de 44 kV no cumple con las distancias de seguridad del gálibo asociado, al igual que la red de transmisión de 100 kV en el kilómetro K2+460, para ambas la solución es instalar una torre en celosía o bajar la rasante de la vía.

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

3.3.3.5 Insumos del proyecto

El usuario relaciona los insumos necesarios para llevar a cabo la construcción del proyecto, los cuales obedecen principalmente a materiales de construcción, tales como concretos, acero de refuerzo, pavimento asfáltico, bases y sub-bases granulares, entre otros. En la tabla 3.24 del capítulo 3, se presenta es estimativo de concretos y en la tabla 3.25 el estimativo de materiales granulares.

Así mismo, se indica que, para la fabricación de concretos, bases y sub-bases, se realizará aprovechamiento del material acopiado en la ZODME Seminario, el cual corresponde a material de excavación de los túneles en la primera etapa del proyecto vial.

3.3.3.6 Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación, y de construcción y demolición

Con respecto al presente numeral se indica que para el material sobrante de excavación se prevé el uso de dos zonas de depósito denominadas ZODME SEMINARIO y ZODME VILLA BLANCA.

Para el ZODME SEMINARIO, se indica que para la primera etapa se dispuso un volumen total de material de 1.000.000 m^3 de material situación que es inconsistente con la condición actual, dado que este depósito tiene almacenado un volumen superior al 1.000.000 m^3 información que se tiene de acuerdo con las verificaciones realizadas en el marco del seguimiento a la Licencia Ambiental otorgada al proyecto. Por consiguiente, esta información debe ser ajustada en el EIA. Adicionalmente, se menciona que para la segunda etapa se conformará un área adicional en la parte baja del depósito principal, con una capacidad estimada de 25.000 m^3. En la figura 3.59 se relaciona la localización del ZODME y la proyección de su ampliación.

Con respecto al ZODME Seminario es importante señalar que la Corporación autorizó un volumen de 1.000.000 m^3 de material para disponer en dicho sitio, capacidad que fue superada en 96.666,47 m^3 de material adicionales. Por tal motivo, actualmente el depósito Seminario cuenta con mayor volumen al reportado, asunto que deberá ser tenido en el marco de la presente modificación.

Por otro lado, se informa que del material que actualmente se encuentra acopiado se utilizaran 350.000 m^3 y posteriormente se dispondrá un volumen de 168.725 m^3 de material de excavación.

Con respecto al área adicional contemplada en el Depósito Seminario (parte baja), cuya capacidad será de 25.000 m^3, se menciona que se implementará un sistema de canales y alcantarillas diseñadas para un periodo de retorno de 100 años, adicionalmente se indica que el área para la adecuación de este depósito no presenta superposición con viviendas; situación que fue verificada mediante visita técnica. Finalmente, para la etapa de cierre se implementará una reconformación geomorfológica del sitio.

Para el ZODME VILLA BLANCA, se menciona que fue licenciado mediante la Resolución No. 112-1186-2018 con una capacidad de 192.000 m^3 y una dimensión de 3 ha; por tal motivo el proyecto realizará el uso de la ZODME para disponer materiales de excavación, zona industrial para el acopio de materiales y patio de acopio de rezaga.

De lo anterior, se hace necesario informar al proyecto que la obra referenciada no se encuentra licenciada tal como lo manifiesta el interesado, por consiguiente, el sitio debe considerarse dentro de las obras objeto de modificación de licencia ambiental. Lo anterior, teniendo en cuenta los siguientes antecedentes:

- Mediante Resolución No. 112-1186-2018 del 13 de marzo de 2018 se modifica la licencia ambiental otorgada mediante Resolución No. 1764 del 04 de junio de 2002 en el sentido de incluir una zona de depósito (ZODME) en el predio denominado Villa Blanca en la vereda Yarumal del municipio de Rionegro.
- Mediante informe técnico con Radicado No. 112-1213 del 16 de octubre de 2019, a través del cual se realiza el control y seguimiento al proyecto Conexión Vial Aburra Oriente, se indica que se culminó el proceso de acopio de material, estableciendo un volumen total acopiado de 167.812,00 m^3.

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

- Posterior a las actividades de conformación final, se otorgó licencia Ambiental a la empresa MINCIVIL S.A. mediante Resolución No. 112-2904 del 15 de septiembre de 2020 para el aprovechamiento del material de rezaga acopiado en el ZODME Villa Blanca. Por este motivo, la CONCESION TUNEL ABURRA ORIENTE, manifiesta mediante Informe de Cumplimiento Ambiental No. 1 para la fase operativa del proyecto (Radicado No. CE-01562 del 29 de febrero de 2021) que la Constructora Túnel del Oriente SAS, como propietario del predio Villa Blanca emitió paz y salvo referente al manejo ambiental en esta zona de depósito el 31 de agosto de 2020 y en este sentido, a partir de diciembre de 2020 dejó de ejecutar el monitoreo a la instrumentación implementada y finalizaron los compromisos ambientales respectivos.
- Finalmente, mediante Resolución No. RE-02965 del 10 de julio de 2023, se da por archivado el expediente ambiental No. 056151035868 del proyecto denominado AUTORIZACION TEMPORAL CON PLACA UL1-191. Así las cosas, se da por culminado los compromisos ambientales enmarcados en la Licencia Ambiental del proyecto en mención.

Con respecto a lo anterior, se tiene que el predio Villa Blanca, actualmente no está inmerso o contemplado en ningún instrumento ambiental, y por tal motivo debe adelantarse el proceso para incluir en el presente tramite el aprovechamiento de este sitio, sobre el cual deben entregarse los respectivos estudios y diseños técnicos que garanticen la viabilidad ambiental de la disposición de material estéril.

3.3.3.7 Residuos peligrosos y no peligrosos

El usuario indica que para el manejo de los residuos peligrosos y no peligrosos se seguirán los procedimientos establecidos en los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) de los municipios del área de influencia, de acuerdo con lo establecido en la Resolución 1045 de 2003 del MAVDT, la Resolución 472 de 2017 del MADS, y las demás normas vigentes sobre la materia, o aquellas que las modifiquen, sustituyan o deroguen.

Así mismo, el manejo de residuos peligrosos se realizará de acuerdo con lo establecido en la Ley 1252 de 2008 emitida por el Congreso de Colombia "Por la cual se dictan normas prohibitivas en materia ambiental, referentes a los residuos y desechos peligrosos y se dictan otras disposiciones" y el Decreto 4741 de 2005 emitida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

El usuario describe las actividades que se desarrollarán dentro del manejo integral de residuos. La primera actividad propuesta es la clasificación de residuos. En esta el usuario allega una tabla que indica el tipo de residuo, sus características y las alternativas de reducción de los residuos propuestas para cada uno de estos tipos. Seguidamente el usuario allega la proyección de los volúmenes de residuos a generar por cada tipo identificado. Es importante mencionar que esta proyección será actualizada durante la etapa productiva y entregada en los informes de cumplimiento ambiental.

Dentro de la información entregada por el usuario no se describen y localizan las fuentes de generación de residuos peligrosos y no peligrosos, ni de la infraestructura utilizada para el manejo y tratamiento de los mismos y los puntos de disposición final.

3.3.4 Costos del proyecto

El usuario presenta los costos del proyecto en el capítulo 3 del EIA, los cuales se encuentran discriminados en los siguientes rubros: obra civil (túneles, puentes y vías), equipos eléctricos y mecánicos, y compra de predios, tal como se detalla en la tabla 3.34 (resumen costos del proyecto).

3.3.5 Cronograma del proyecto

El usuario indica que el tiempo de ejecución del proyecto en su etapa 2 corresponde a 4.5 años, de los cuales los dos primeros corresponden a la fase de pre-construcción y los siguientes 2.5 años a la fase de construcción de obras. En el Anexo A3. Descripción/A3.6 se presenta el cronograma a detalle del proyecto vial.

3.3.6 Organización del proyecto

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

El usuario presenta organigrama del proyecto en el Anexo A3. Descripción/A3.7, en el cual se detalla la estructura organizativa del proyecto planteada para dar cumplimiento a los programas de manejo ambiental formulados en la presente modificación de Licencia Ambiental. Así mismo, se realiza una descripción de las funciones del departamento de Gestión Ambiental.

3.4 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

3.4.1 Definición, identificación y delimitación del Área de Influencia

Para la delimitación del área de influencia del proyecto, se definió inicialmente el área de influencia preliminar para cada medio (abiótico, biótico y socioeconómico). Se indica que dicha área fue proyectada a partir de la caracterización de los medios abióticos y bióticos considerando, la infraestructura del proyecto, obras, actividades, el uso de los recursos naturales en las diferentes fases del proyecto, así como el análisis de trascendencia de los impactos generados.

El proyecto Conexión Vial Aburrá – Oriente Túnel de Oriente, Etapa 2, comprende las fases de pre-construcción, construcción, desmantelamiento y abandono, para las cuales se considera:

Para la etapa pre-constructiva se establecieron las siguientes actividades; chequeo topográfico, socialización y acercamiento con las comunidades, adquisición predial, cercado y alinderamiento predial, contratación de mano de obra, contratación de bienes y servicios, restitución de redes y servicios y finalmente, instalación de áreas provisionales y montaje de locaciones temporales.

Para la etapa constructiva se establecen las siguientes actividades; construcción y adecuación de vías industriales, instalación de señalización, funcionamiento de instalaciones provisionales, adecuación y funcionamiento de ZODMES, adecuación de plantas de trituración y concretos, cargue, acarreo y disposición de insumos y materiales de construcción, almacenamiento y transporte de explosivos, trituración de materiales pétreos, fabricación de concretos hidráulicos, movimientos de tierra, remoción de cobertura vegetal y descapote, captación de recurso hídrico superficial o subterráneo, reúso de agua, tratamiento y vertimiento de aguas domesticas e industriales, Generación de residuos sólidos ordinarios, especiales y/o peligrosos, Construcción y/o adecuación de túneles, Construcción de puentes y vías en superficie.

Finalmente, en la etapa de desmantelamiento y abandono, se propone la recuperación de áreas intervenidas, actividades de desmantelamiento y retiro de infraestructura provisional y actividades sociales de cierre.

De acuerdo con lo anterior, se menciona que el área de intervención del proyecto corresponde a 32,73 ha que corresponde a las diferentes obras que se llevarían a cabo con la ejecución del proyecto.

MEDIO ABIÓTICO

Para la delimitación del área de influencia preliminar del medio abiótico, se realizó el análisis de los posibles impactos a generarse en este medio a partir de su trascendencia geográfica, este análisis se realizó para cada componente del medio abiótico tal como se describe en la Tabla 4.6 del capítulo Cap. 4. Área de influencia VF, dando como resultado los siguientes análisis.

Componente Geoesférico (geología, geomorfología y suelos) e Hidrogeológico:

Área de influencia preliminar

De manera general y como lo reporta el EIA, en la Figura 4.2 y 4.3 se presenta el área de influencia para el componente geomorfológico, geotécnico y suelos. Esta área fue contemplada considerando los sitios donde se realizará la remoción de cobertura vegetal, excavaciones, cortes, y/o rellenos, ocasionando cambios en la estructura y estabilidad del suelo; es decir el área de intervención directa de las obras. Sobre este análisis se hace

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

necesario señalar que la ZODME Villa Blanca debe ser incluida en los diferentes análisis, tal como se señaló en el numeral 3.3.3.6.

Área de Influencia definitiva

Para la delimitación del área de influencia definitiva del componente geoesférico e hidrogeológico, se indica que la trascendencia de los impactos ambientales en su mayoría es de tipo puntual, por tal motivo, el área de influencia corresponde al área de intervención de las obras superficiales y subterráneas a excepción del Túnel Santa Elena 2 que ya se encuentra construido.

Mediante la figura 4.17, se presenta el área de influencia definitiva del componente geoesférico la cual se encuentra acorde a las condiciones analizadas y a las condiciones del medio evidenciadas en visita técnica.

Con respecto al componente hidrogeológico, se definió un buffer de 50 m a partir del área de influencia preliminar (calculada anteriormente para el Túnel Seminario 2), en la cual se materializan los impactos asociados a la alteración en la calidad y oferta del recurso hídrico subterráneo, así entonces se tiene que las condiciones de flujo producidas por la excavación del túnel son consideradas como nulas dado que la unidad hidrogeológica (C1) que caracteriza el alineamiento de la obra se asocia a la formación Gabro de San Diego, correspondiente a un complejo de rocas con muy baja productividad y grado de fracturamiento bajo. Pese a lo anterior, las últimas mediciones realizadas en el Túnel Seminario 1 en su etapa constructiva (previo al inicio de la operación) dieron como resultado registros de caudal de infiltración aproximado de 4,2 L/s, situación que desvirtúa que las condiciones de flujo por la excavación del túnel Seminario son nulas; en este sentido, debe ajustarse la descripción argumentativa sobre la delimitación del área de influencia de este medio.

Componente Paisaje

Área de influencia preliminar

El área de influencia preliminar tuvo en cuenta criterios como las áreas de intervención directa de las obras y las áreas visibles desde los sitios de intervención.

Área de Influencia definitiva

El área definitiva para el componente del paisaje tuvo en cuenta la información caracterizada, con el análisis de visibilidad que presenta el proyecto; donde se definieron 25 puntos de observación de los cuales 24 corresponden a la presencia de población alrededor del proyecto y 1 corresponde a un punto al interior de la ZODME Villa Blanca. En sí, para la definición de esta área se consideró una variable adicional dado que el proyecto es visible desde varios puntos en el presente análisis, la cual correspondió al efecto barrera generado por elementos naturales como lo son las coberturas boscosas y elementos artificiales como las vías y/o edificaciones.

Componente hidrológico

Área de influencia preliminar

Se delimitó una zona correspondiente a una franja de 30 m a cada lado de los drenajes a ser intervenidos por el proyecto, considerando así la ronda de protección, la cual contempla los niveles máximos asociados a un periodo de retorno de 15 años. Asimismo, se consideró la longitud total de las corrientes hídricas a ser impactadas, hasta su confluencia con otro drenaje. De acuerdo con lo anterior, en la Figura 4.5 se presenta el área de influencia preliminar para el componente hidrológico.

Área de Influencia definitiva

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Una vez definida la trascendencia de los impactos ambientales para el componente hidrológico (Cambio en la dinámica hídrica superficial, alteración a la calidad del recurso hídrico superficial y alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial), se tomó como unidad de análisis las cuencas hidrográficas a lo largo del proyecto, teniendo en cuenta la demanda de recursos naturales, tanto de vertimientos como de captaciones, considerando que los impactos relacionados con la disponibilidad del recurso hídrico y la calidad pudieran materializarse aguas debajo de los sitios a intervenir en el proyecto; por lo que se delimitaron y seleccionaron las cuencas hidrográficas asociadas a los sistemas lóticos a ser intervenidos por los vertimientos previstos y las captaciones proyectadas. El área de influencia definitiva para este componente se presenta en la Figura 4.24.

En cuanto a calidad del agua, las área de influencia seleccionadas, microcuencas de las fuentes hídricas a intervenir con los vertimientos proyectados, comprende la longitud de mezcla definida en la solicitud de los permisos de vertimientos, considerando que el área de influencia para este factor es adecuada, no obstante, no se incluyeron algunas cuencas sobre las cuales se proyectan intervenciones o que se verán afectadas por el proyecto, tales como las cuencas asociadas a las quebradas: La Bocana, Cañada La Granja, La Salada y Yarumal.

Componente atmosférico

Área de influencia preliminar

Dentro del componente atmosférico se utilizaron dos impactos dentro del criterio de definición: La alteración de la calidad del aire y la alteración en los niveles de presión sonora y vibraciones. En consecuencia, el área de influencia debe abarcar las áreas en las cuales, por causa de las actividades del proyecto, se generen cambios en las concentraciones de contaminantes criterio y tóxicos en el aire y cambios en los niveles de presión sonora y vibraciones. Como criterio de delimitación geográfica para la calidad del aire el usuario usa el límite máximo permisible de inmisión de material particulado menor a 10 micras (PM_{10}) según la Resolución 2254 de 2017 (MADS), establecido en un valor de 50 µg/m3. El usuario señala que a partir de modelaciones de dispersión de contaminantes en proyectos similares durante la entapa de construcción, desmantelamiento y abandono y con la aplicación de las medidas de manejo adecuadas las concentraciones de material particulado en áreas cercanas no alcanzan el valor usado como límite. En este sentido el usuario propone como área de influencia un buffer o área de amortiguación de 200 m alrededor de todas las obras en superficie del proyecto relacionado con el transporte de vehículos y/o maquinaria (combustión) y los movimientos de tierras asociados a excavaciones y rellenos. De manera similar, a partir de modelaciones de proyectos similares el usuario indica que no se alcanzan los niveles máximos permisibles de ruido, de manera que utiliza el buffer de 200 m para este componente.

Área de Influencia definitiva

Para la definición del área de influencia del componente atmosférico el usuario presenta los resultados del modelamiento de dispersión de las emisiones del proyecto. La modelación se realizó calculando los factores de emisión para las actividades de construcción. Los resultados indican que las concentraciones de material particulado alcanzan valores máximos de 48,3 µg/m3 (tiempo de exposición de 24 horas) y 20,8 µg/m3 (tiempo de exposición anual) para PM10 y de 10,0 µg/m3 (tiempo de exposición de 24 horas) y 6,6 µg/m3 (tiempo de exposición anual) para PM2.5. Para PM10 los niveles máximos permisibles corresponden a 50 (tiempo de exposición anual) y 75 µg/m3 (tiempo de 24 horas) y para PM2.5 corresponden a 25 (tiempo de exposición anual) y 37µg/m3 (tiempo de 24 horas), los cuales serán más restrictivos para 2030, de manera que para PM10 y PM2.5 para un tiempo de exposición anual serán de 30 µg/m3 y 15 µg/m3 (Resolución 2257 de 2017). En consecuencia, de estos valores el usuario delimita el área de influencia con un buffer de 50 m alrededor de la infraestructura del proyecto, reduciendo el área con respecto a lo obtenido en la etapa preliminar.

A partir de la observación de los mapas generados dentro de la modelación, si bien los resultados de concentración son bajos en comparación con la normatividad, la espacialización del área de influencia únicamente como un buffer alrededor de la infraestructura no es adecuada para realizar un seguimiento a los potenciales impactos sobre la calidad del aire. En este sentido será necesario extender el área de influencia del componente atmosférico, de

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

manera que incluya tanto el buffer propuesto en el área de influencia preliminar como las áreas cubiertas por las isopletas de 20 µg/m3 hasta los valores máximos obtenidos para PM10 anual.

Con respecto al componente de ruido el usuario utilizó la isófona de ruido superior a los 55 dB(A) obtenida de un proceso de modelación de ruido para el proceso de construcción para delimitar el área de influencia. El usuario indica que en algunos sectores se identifica que las isófonas de 55 dB(A) no cubrieron la totalidad de las obras superficiales del proyecto, razón por la cual se tomó un límite más restrictivo, caso puntual de las obras localizadas en el sector de Sajonia, en el municipio de Rionegro, donde se optó por tomar como área de influencia de este componente, la isófona de 40 dB(A); así mismo, en aquellos sectores donde los resultados de la modelación no reflejaron niveles de ruido, como es el caso de las obras localizadas en el sector de Baltimore en el municipio de Medellín, se aplicó un buffer 50 m para cubrir dichas obras. La definición del área de influencia para el componente de ruido se considera adecuada en términos de las actividades del proyecto.

Finalmente, el área de influencia preliminar para el medio abiótico se presenta en la Figura 4.7.

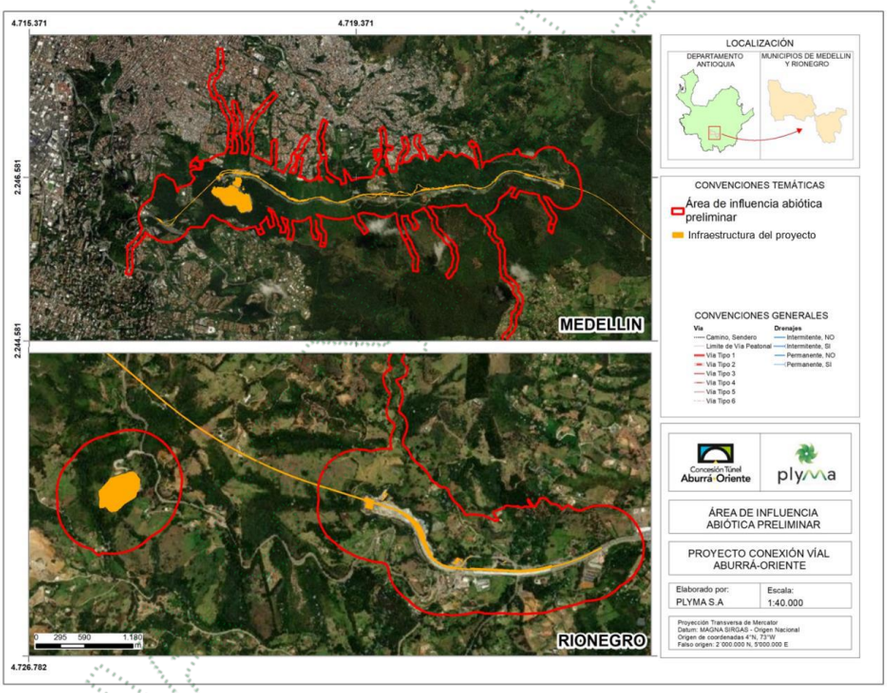


Figura 1. Área de influencia preliminar medio abiótico
Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

MEDIO BIÓTICO

Componente Flora

Área de influencia preliminar

Como criterios de delimitación se seleccionaron los polígonos completos de los ecosistemas naturales y seminaturales asociados a formaciones vegetales en recuperación, los cuales, serían intervenidos con las obras del proyecto, cuando la cobertura se extendía demasiado se consideraron elementos fisiográficos como la presencia de vías, lo anterior, para establecer un límite. Como resultado del procedimiento anterior se obtuvo la siguiente área de influencia para el componente flora.

icontec ISO 9001 SC 1544-1
icontec ISO 14001 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

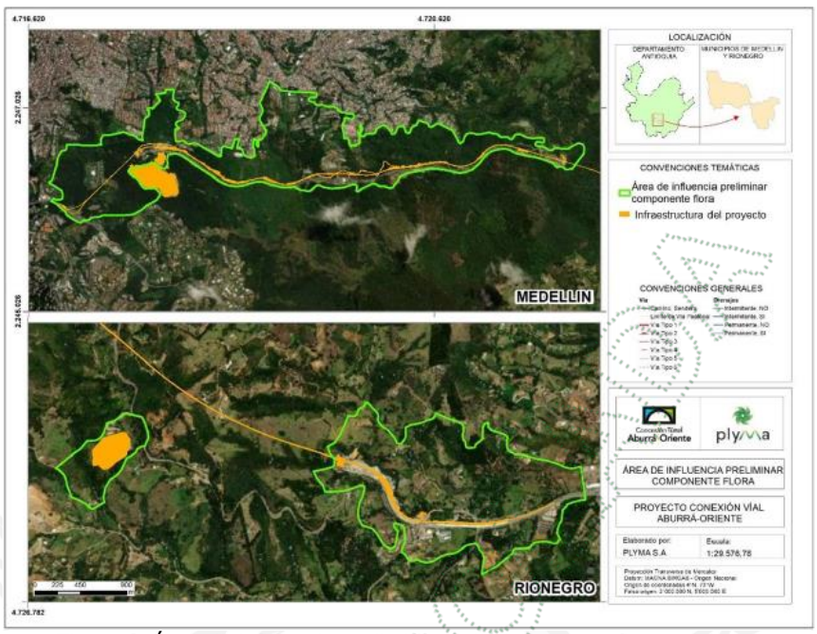


Figura 2. Área de influencia preliminar del componente flora
Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

Área de Influencia definitiva

Para la delimitación definitiva del área de influencia del componente flora se tuvieron en cuenta los criterios extensión total de los fragmentos naturales alterados por el aprovechamiento forestal y la presencia de elementos que generen "disrupciones en la continuidad" de las coberturas afectadas. Para esta etapa el usuario hace una relación de los impactos identificados sobre el componente y propone el criterio para su delimitación de la siguiente forma:

- Alteración de la cobertura vegetal, se consideró la extensión completa del fragmento intervenido
- Alteración en la composición de las especies de flora, se consideraron las áreas con solicitud de permiso de aprovechamiento forestal
- Intervención de especies de flora amenazada y/o en veda, se consideraron las áreas con solicitud de permiso de aprovechamiento forestal
- Fragmentación de la cobertura vegetal, extensión completa del fragmento adicionando los parches aledaños sensibles al efecto de borde

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

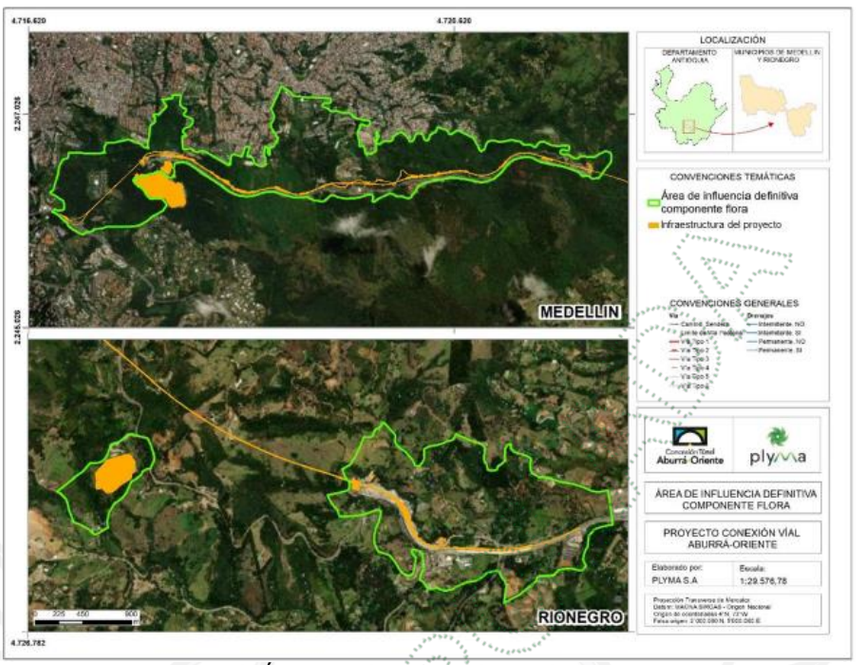


Figura 3. Área de influencia definitiva flora
Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

Es importante mencionar que, el usuario en el documento sólo presenta los resultados cartográficos de la delimitación del área de influencia tanto preliminar como definitiva y no presenta ni en la prosa ni resumido en tablas la extensión ocupada por cada una de las áreas delimitadas, siendo lo anterior importante si se tiene en cuenta que, al menos gráficamente, en el capítulo *"Cap. 4. Área de influencia VF"* no se observa diferencia entre las áreas preliminar y definitiva, sin embargo, al verificar la cartografía asociada presentada en el Anexo "A4. Área de influencia" se observa que estas áreas si difieren, no obstante, en sus tablas de atributos no se presentan los cálculos de la geometría, lo anterior se evidencia en las siguientes Figuras, en las que, de color verde se presenta el área de influencia definitiva y de color marrón el área de influencia preliminar y, en la parte inferior la tabla de atributos asociada al *shape* del área de influencia preliminar.



	OBJECTID	CODIGO	EXPEDIENTE	N1_COBERT	N2_COBERT	N3_COBERT	N4_COBERT	N5_COBERT	N6_COBERT	USO_ACTU	TIPO_USO	VOL_COMER	VOL_TOTAL	AREA_TOT	NOMENCLAT	SHAPE_Leng	SHAPE_Area
1	0	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	0	0	0	NULL	0	0
2	0	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	0	0	0	NULL	0	0
3	0	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	0	0	0	NULL	0	0

Figura 4. Comparativa del área de influencia preliminar y definitiva para el componente flora
Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

No se menciona en el capítulo 4 ni en el capítulo 2 Generalidades la escala de trabajo que se utilizó para el procesamiento de las imágenes, ni las características técnicas de la imagen satelital o de sensores remotos utilizada y fecha de captura de esta para la delimitación del área de influencia del componente flora, no obstante,

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

al verificar el proceso con la información cartográfica presentada (A0. Cartografía) se observa que se incluye el archivo raster “general-001”, el cual, no resume en el sistema sus características (resolución, temporalidad, etc.) pero que se evidencia es de buena resolución y, al contrastar con la delimitación de coberturas presentada coincide en gran parte de la misma con el uso de una escala de trabajo de 1:10.000, identificándose los límites naturales de las coberturas y los límites artificiales como las vías.

Componente fauna terrestre e hidrobiológicos

Área de influencia preliminar

Se definió un área de influencia preliminar a partir de la identificación de los impactos para la fauna terrestre potenciales y por lo tanto se definió un buffer de 100 m a cada lado de las obras superficiales. El criterio de 100 m se definió con base en la distancia máxima donde se puede expresar el efecto de borde de acuerdo con algunos artículos científicos publicados sobre el tema.

Por otro lado, para los ecosistemas acuáticos, se consideró la misma área definida para el componente hídrico analizado desde el medio abiótico. En este se incluyeron todas las fuentes hídricas que atraviesa el trazado de la vía con su correspondiente franja de 30 m a lado y lado correspondiente a la ronda hídrica y extendiéndose hasta donde cada fuente entrega las agua a otra fuente hídrica.

Área de influencia definitiva

De acuerdo con lo planteado en el documento, para la definición del AI definitiva del componente fauna se consideraron los siguientes criterios:

1. Área de afectación directa por ruido, la cual se definió con base en umbrales de referencia descritos en las evaluaciones de impacto acústico en donde se indica que en aves y de forma específica para fuentes de ruido asociadas a transporte, a partir de los 50 dB(A) se generan cambios en componentes frecuenciales de las vocalizaciones y a partir de los 46 dB disminución de la diversidad.
2. Los parches de hábitat, corredores y núcleos que son usados por la especie *Cerdocyon thous* (zorro perro) en las diferentes coberturas naturales y seminaturales que serán intervenidos, considerando que es la especie de mayor “home range” de las especies registradas en la caracterización.
3. Los parches de coberturas naturales con áreas mayores de 10 Ha que potencialmente serán receptores de la fauna ahuyentada y/o reubicada por las actividades de aprovechamiento forestal para el desarrollo de la vía y sus obras accesorias.

Con base en la distribución del zorro perro en las áreas de intervención del proyecto y áreas circundantes, se hizo una modelación de los posibles efectos sobre el desplazamiento para especies con movilidad intermedia reflejando los cambios en los patrones de movilidad y distribución en respuesta a las actividades de aprovechamiento forestal. Para la modelación, se definió el estado de conectividad del paisaje aplicando el índice de probabilidad de conectividad (PC) propuesto por Saura y Torné (2009) y el porcentaje de pérdida de conectividad (dPC), por medio de los cuales se evaluó la contribución individual de cada fragmento al mantenimiento de la conectividad general.

Con base en el análisis de conectividad realizado para el *Cerdocyon thous,* se obtuvo finalmente el área de influencia para el componente fauna el cual, se constituyó a partir de parches de hábitat de la especie que serán objeto de intervención más los parches de coberturas naturales con área mayor a 10 Ha y se presenta la figura 4.33 con la respectiva delimitación.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

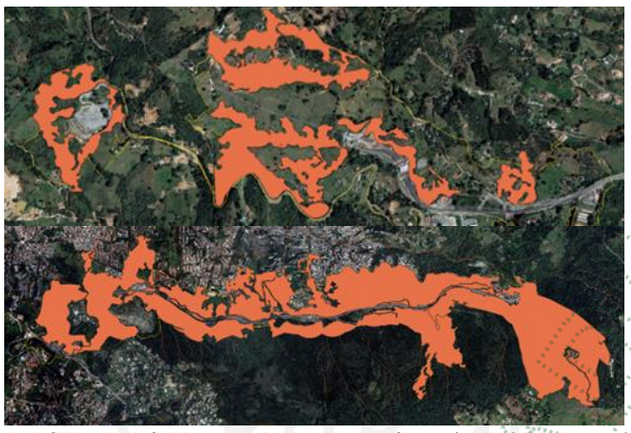


Figura 5. Área de influencia definida para el componente fauna (arriba) Rionegro; (abajo) Medellín
Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

Aunque se describen los criterios tenidos en cuenta para la definición del AI Fauna, el resultado final graficado en la representación cartográfica entregada, no refleja lo descrito en el documento y más parece el resultado del análisis de conectividad funcional para esta especie, que el resultado del análisis conjunto de las diferentes variables mencionadas.

Por otro lado, para el componente hidrobiológico, el área de influencia definitiva es la misma identificada para el componente hídrico analizado y descrito desde el medio abiótico, el cual incluye las 10 cuencas que son atravesadas por el trazado de la vía y el túnel. Por lo tanto, no sé está empleando la información de línea base biótico de los ecosistemas acuáticos para validar la definición del AI biótica.

Área de influencia definitiva medio biótico

Finalmente se presenta al área de influencia para el medio biótico unificando los componentes analizados, sin embargo, el resultado final no es congruente con lo descrito en el texto y con las áreas de influencia definidas para cada componente, tal como se observa en la siguiente imagen extraída de la GDB entregada por el usuario. En la imagen se observa que no hay una integración completa de componentes analizados para obtener el área de influencia biótica final (polígono amarillo) en donde se dejan por fuera de la delimitación áreas definidas desde el componente hidrobiológico y algunos fragmentos de la fauna terrestre.

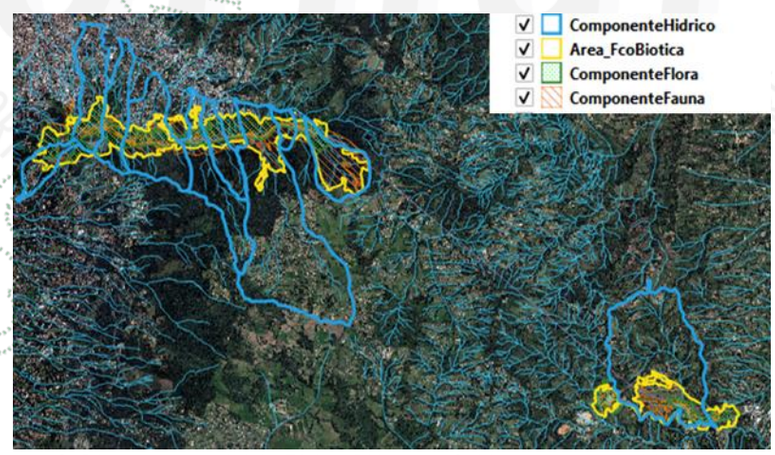


Figura 6. Discordancia del AI Físico-Biótica definida con las variables analizadas
Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

Área de Influencia definitiva del medio Físico Biótico

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Finalmente, para el área de influencia definitiva de los medios físico y biótico, se describe en el numeral 4.2.3.2 que dichos medios se unificaron para la evaluación de las unidades mínimas de análisis. Mediante la Figura 4.35 se presenta la superposición de todas las variables que fueron consideradas para la definición del área de influencia de los medios mencionados.

Posteriormente, para redefinir los límites del área de influencia se consideró la siguiente metodología:

1. Para el área preliminar de cada componente se le asignó una calificación de 1.
2. Al realizar la superposición de cada componente, mediante la herramienta *Espacial UNION (ArcGis)*, las áreas delimitadas de cada componente que se superponen dieron como resultado valores entre 1 y 7; siendo 7 donde se superponen todos los componentes y 1 donde solo se establece un componente.
3. Por lo anterior, las áreas que fueron redelimitadas corresponden a aquellas sobre las cuales solo se presenta un componente, considerando que la extensión y temporalidad de los impactos pueden ser manejados con medidas de prevención teniendo en cuenta que los impactos presentan una baja probabilidad de materialización, quedando entonces, el área de influencia definitiva conformada por áreas que se superponen con valores entre 2 y 7.
4. De manera adicional, se menciona que se incluyó el tramo de la vía Santa Elena que comunica las obras del proyecto con la ZODME Villa Blanca y se unificaron las áreas que estuvieran aisladas de las demás áreas.

En la Figura 4.38 del Cap. 4 se establece la delimitación del área de influencia físico biótica definitiva, tal como se presenta a continuación.

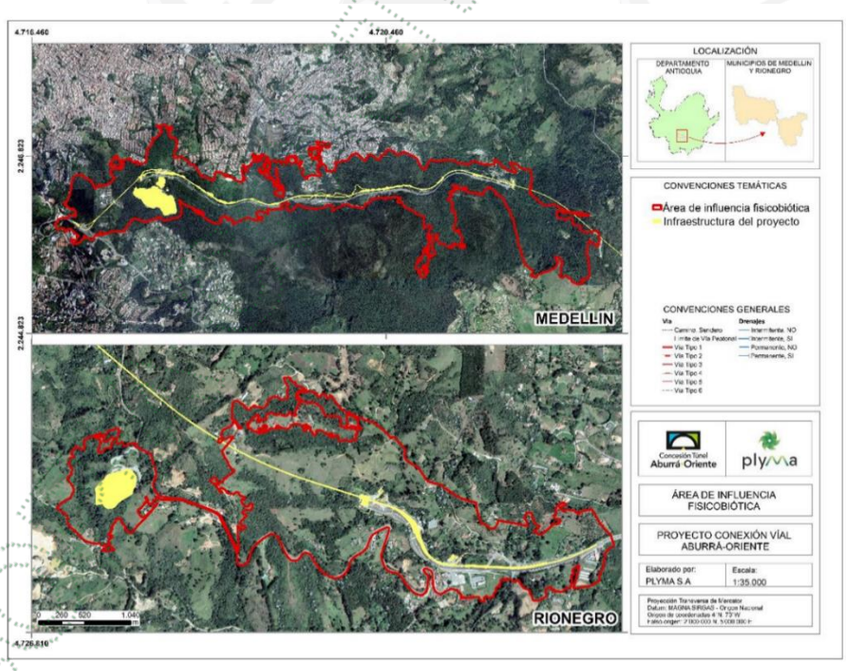


Figura 7. el área de influencia físico biótica definitiva
Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

MEDIO SOCIOECONÓMICO

Área de influencia preliminar

Para la definición y delimitación del área de influencia preliminar del medio socioeconómico, el usuario consideró las unidades territoriales en las cuáles se ubicarán las principales obras de la etapa 2 del proyecto, así como

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

aquellas donde los impactos derivados de las actividades podrían tener trascendencia sobre las comunidades y los efectos identificados en otros componentes del medio abiótico como la alteración a la calidad del aire, alteración en los niveles de presión sonora (ruido), vibraciones y los impactos cambio en la estructura del paisaje y alteración en la percepción visual del paisaje visual y su efecto en las comunidades. Por otro lado, consideró las dinámicas propias de las relaciones funcionales del territorio, como: vías usadas para la movilidad de la población, localización de infraestructura pública o privada (viviendas, bocatomas de acueductos comunitario, pozos sépticos y predios) uso de recursos naturales por la comunidad, ubicación de sitios de interés cultural y religioso, oferta de bienes y servicios y mano de obra y experiencia de las comunidades con la construcción de las obras de la etapa 1 del proyecto.

De acuerdo con lo anterior, el usuario realizó el correspondiente análisis de los impactos, enmarcado bajo los componentes demográfico, espacial, económico, cultural y político organizativo, para definir la delimitación geográfica por componente y determinar el área de influencia preliminar. Los impactos identificados por el usuario, que serían susceptibles de generarse, se describen en la Tabla 4.9 Criterios de delimitación medio socioeconómico. *(EIA cap. 4 área de influencia pág. 36*).

A partir del proceso de análisis de los impactos, mediante la aplicación de los criterios elegidos por el usuario para cada componente, se identificaron 11 unidades territoriales de la delimitación geográfica, las cuáles se enuncian a continuación:

Del municipio de Medellín zona urbana: los barrios La Asomadera 3, Cataluña, los sectores Eterna Primavera y Caunces de Oriente del barrio Bombona Nro. 2 (Comuna 9, Buenos Aires); Barrios de Jesús, Ocho de Marzo y Brisas de Oriente.

Del municipio de Medellín zona rural: las veredas Las Palmas, Media Luna Parte Baja y Media Luna Parte Central del corregimiento de Santa Elena.

Del municipio de Rionegro: se identificó únicamente la vereda Yarumal.

A partir de los resultados obtenidos del ejercicio del análisis llevado a cabo por el usuario, acorde con los criterios seleccionados, delimitó geográficamente el área de influencia preliminar de cada uno de los componentes del medio socioeconómico; cuyos mapas se pueden evidenciar en las figuras 4.11 a la 4.15 (*EIA cap. 4 área de influencia pág. 43 a 47*).

Posteriormente, a partir de la superposición de las áreas resultantes de cada componente, se delimitó el área de influencia preliminar del medio socioeconómico, la cual se puede observar en la siguiente Figura:

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

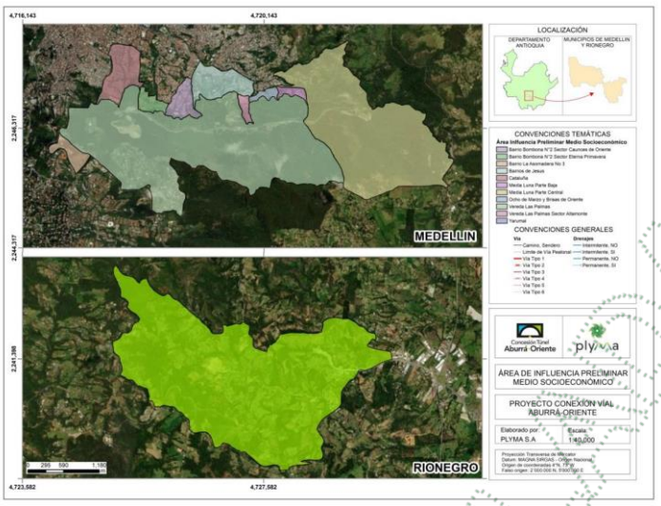


Figura 8. Área de influencia preliminar medio socioeconómico (Medellín – Rionegro)
Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

Área de influencia definitiva

Para la delimitación del área de influencia definitiva del medio socioeconómico, el usuario llevó a cabo previamente un análisis de la trascendencia de los impactos ambientales significativos de origen biótico y abiótico susceptibles de generarse por las actividades del proyecto para posteriormente, realizar el análisis del cruce de resultados por componente del medio socioeconómico y su trascendencia espacial haciendo la superposición con los barrios, sectores o veredas. Los mapas intermedios resultantes de este ejercicio, correspondientes a los componentes demográfico, espacial, económico, cultural y político – administrativo, se observan en las figuras 4.39 a la 4.42 (*EIA cap. 4 área de influencia pág. 88 a 92*).

A partir del anterior ejercicio, el usuario delimitó el área de influencia definitiva para el medio socioeconómico concluyendo que, pese a que la superposición del área de estos componentes calidad de aire, ruido ambiental y paisaje supera los límites de algunas unidades territoriales identificadas en el área de influencia preliminar del medio socioeconómico; la misma no presenta variación considerable con relación al área de influencia definitiva; argumentando que no hay afectación a población que amerite la inclusión de otras unidades territoriales diferentes a las definidas en el área de influencia preliminar. Adicionalmente manifiesta que, el análisis de dispersión de los contaminantes y de ruido no sobrepasan los límites permitidos por la normativa ambiental.

En cuanto al componente paisaje, tras el análisis de trascendencia de los impactos asociados a este componente, se incluyó un sector de la vereda La Convención de Rionegro, cerca del sector Sajonia. Los mapas intermedios correspondientes a los componentes calidad de aire, ruido ambiental y paisaje se observan en las figuras 4.43 a 4.45 (*EIA cap. 4 área de influencia pág. 95 a 98*).

A partir de la superposición de las áreas de influencia resultantes de los componentes socioeconómicos y los componentes aire, ruido ambiental y paisaje; se delimita el área de influencia definitiva del medio socioeconómico, cuyo mapa se observa en la siguiente Figura.

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

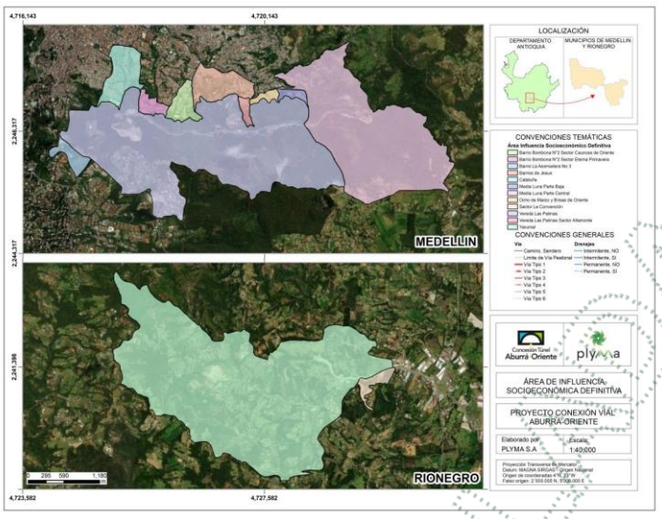


Figura 9. Área de influencia definitiva medio socioeconómico
Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

De acuerdo con lo anterior, se identificaron 12 unidades territoriales que conformarían el área de influencia definitiva del medio socioeconómico, cuyo listado con la respectiva justificación, se puede observar en la Tabla 4.12 Listado de unidades territoriales del área de influencia del medio socioeconómico. (*EIA cap. 4 área de influencia pág. 99 a 101*).

La descripción realizada por el usuario, relacionada con el procedimiento llevado a cabo para la identificación definición y delimitación del área de influencia preliminar y definitiva del medio socioeconómico, así como los criterios seleccionados, los componentes y los impactos previstos para tal fin; reflejan claridad, coherencia y concordancia con el área resultante y las unidades territoriales identificadas. No obstante, es necesario precisar que, teniendo en cuenta la ubicación del zodme "Villa Blanca"; cuya vía de acceso está ubicada en inmediaciones de las veredas Yarumal y La Quiebra, se prevé que los impactos derivados del transporte de materiales pueden ser susceptibles de potenciarse con los generados por la Concesión Minera (El título minero es OE7-10521 – Heli Campuzano) ubicada en esta última vereda, lo cual amerita incluirse teniendo en cuenta las áreas ubicadas sobre el costado de la vía en jurisdicción de la vereda La Quiebra del municipio de Rionegro.

3.5 CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA

3.5.1 MEDIO ABIÓTICO

3.5.1.1 Geología

Unidades Geológicas

Con respecto al componente geológico, se menciona una síntesis de la información geológica a escala regional descrita en los estudios de microzonificación sísmica del valle de aburra (2007) y la Plancha 147 Medellín Oriental del Servicio Geológico Colombiano -SGC- escala 1:50.000 (2016).

A escala regional se menciona que el área de influencia del proyecto se encuentra dominada por las siguientes unidades; Complejo El Retiro, Esquisto de Ancón, Dunita de Medellín, Gabro de San Diego, Batolito Antioqueño y diques de composición andesítica – dacítica.

A escala regional y local, se describen las siguientes unidades con base en su extensión, afloramiento, estado de meteorización, composición mineralógica y contactos con otras unidades;

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

- Anfibolitas de Medellín: esta unidad se localiza hacia el portal de entrada del Túnel Santa Elena y en el sector Oriental. Se presenta con alto grado de meteorización con suelos residuales que alcanzan los 20 m.
- Neis de Las Peñas (Knpe): para esta unidad se relaciona una cantera en el sector Oriental del proyecto, pero no se realizan más indicaciones y precisiones de la presencia de esta unidad en el área del proyecto.
- Dunita de Medellín (JKuM): se relaciona la presente unidad en el sector occidental (ver Foto 5.3 del Cap. 5.1.1.)
- Gabro de San Diego esta unidad se relaciona en el sector occidental del proyecto, específicamente el sector Baltimore.
- Depósitos Aluviales: se menciona que en el área del proyecto presentan poca extensión y corresponden a depósitos aluviales retrabajados de la Quebrada Sajonia en el sector oriental.
- Anfibolitas de La Aguadita
- Anfibolitas de La Espadera - Chupadero
- Anfibolitas de Santa Elena
- Neis Milonitico de Sajonia
- Batolito Antioqueño

Mediante la Tabla 5.4 se presentan las muestras objeto de análisis petrográfico en el sector oriental y occidental del área de influencia del proyecto, específicamente en los sectores de la Quebrada Bocaná, Viaducto El Chivo, Puente La Espadera, Puente Mediagua, Zona del Peaje y Glorieta Sajonia. Asimismo, mediante la Figura 5.2 se presenta la distribución espacial de las unidades geológicas presentes en el área de influencia del proyecto.

Geología Estructural

Con respecto al componente estructural se menciona que para el sector Baltimore (donde se localiza el túnel Seminario 2), no existen fallas importantes, sin embargo, dados los procesos tectónicos del Valle de Aburrá en el área se presenta un alto grado de fracturamiento. Se menciona que no fue posible realizar un levantamiento geológico de los probables lineamientos o zonas de falla que se encuentren cercanas al portal Seminario donde se localizan depósitos de ladera meteorizados provenientes del Gabro de San Diego. Se relaciona el escarpe generado dentro del deslizamiento en el portal de entrada de túnel Seminario.

Para el sector occidental se relaciona una zona tectónicamente compleja. Hacia el costado norte se encuentra la Falla de Santa Elena que pone en contacto las rocas de las Anfibolitas de Medellín con rocas del Batolito Antioqueño. Se destaca también la Falla de La Pastora denominada por el INGEOMINAS como la Falla de La Cuenca que pone en contacto Anfibolitas de Medellín con el Gabro de San Diego.

Finalmente, en el sector oriental Sajonia se establece una zona de transición que presenta un intenso tectonismo que está afectando el área aledaña al portal y de acuerdo con los análisis realizados se destaca la presencia de varios lineamientos de falla asociados con sistemas de fracturas. Se menciona que estos lineamientos son indicativos de procesos neotectónicos dado que se observa un truncamiento de depósitos cuaternarios en las depresiones o presencia de escalonamiento de drenaje al sur del área de estudio.

Sismicidad

Para el de influencia del proyecto fueron consultados los mapas de intensidad sísmica máxima observada, intensidad sísmica esperada y zonas de amenaza sísmica, elaborada por el Servicio Geológico Colombiano que reporta la intensidad máxima esperada para los municipios de Medellín Rionegro como Daño Moderado: nivel 7 y Daño leve: nivel 6 respectivamente.

De acuerdo con el estudio de amenaza sísmica y el mapa de intensidad sísmica esperada (SGC) se identifica que para el área evaluada se proyectan aceleraciones pico del terreno (PGA) entre el 20%g y el 21%g, las cuales están dentro de los rasgos de intensidad 6 y 7 donde la percepción del movimiento se caracteriza por ser de tipo “muy fuerte” con potencial de daño leve a moderado.

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

De acuerdo con el historial sísmico se tiene que el municipio de Medellín se han reportado 33 eventos a la fecha mientras en el municipio de Rionegro, únicamente 2.

En la Figura 5.7 se presenta el mapa de amenaza sísmica en el área de influencia del proyecto que corresponde a una amenaza de categoría media.

3.5.1.2 Geomorfología

El componente geomorfológico se consideró la definición de unidades a partir de un análisis morfoestructural, morfográfico, morfodinámico y morfogenético del área de influencia del proyecto; utilizando el esquema de jerarquización geomorfológica adoptada por el INGEOMINAS (2002) que considera un análisis regional hasta llegar al análisis local (escala 1:10.000).

Partiendo de lo anterior se tiene entonces que el proyecto se enmarca en la geomorfoestructura perteneciente al Sistema Orogénico Andino, en la Provincia geomorfológica de la Cordillera Central en un ambiente morfogenético de tipo Antropogénico, Denudacional, Estructural y Fluvial. En la figura 5.2 se presenta la distribución espacial de los ambientes morfogenéticos identificados.

Con respecto al análisis morfográfico se considera que el área de influencia del proyecto se localiza en un rango de altura entre los 1721 y 2603 msnm. Con respecto al relieve relativo catalogado de muy alto y extremadamente alto se asocia a la resistencia del material siento muy resistente a la erosión y extremadamente resistente a la erosión.El análisis de pendiente del terreno consideró los rangos establecidos por la ANLA (2016) y da como resultado que la mayoría del proyecto se circunscribe en áreas ligeramente escarpadas (48,93%) seguido por pendientes fuertemente inclinadas (22,80%) y moderadamente escarpadas (15,46%).

El análisis morfodinámico realizado (procesos geodinámicos que han modelado y continúan modelando el relieve) se consideró a partir de fotografías aéreas desde el año 1959 hasta el año 1015. Este análisis permite dilucidar las condiciones del área de influencia del proyecto antes de las intervenciones actuales, evidenciando números procesos morfodinámicos en inmediaciones de las fuentes hídricas generados por causas naturales y por las intervenciones antrópicas que se realizan desde los años referenciados en las fotografías aéreas, destacándose cambios en los lineamientos de las quebradas por la implementación de infraestructura.

Actualmente, el Estudio de Impacto Ambiental, menciona que no se presentan procesos morfodinámicos que alteren significativamente la zona inmediata al proyecto vial. Sin embargo, mediante la Figura 5.25 se presentan los procesos de carácter puntual que fueron observados, de los cuales se indica que son generados por factores naturales (condiciones geológicas, topográficas, climáticas, etc.) y entre los cuales se destacan movimientos en masa, cárcavas, erosión superficial concentrada y erosión de orillas.

Finalmente, se establecen las unidades geomorfológicas del área de influencia, de las cuales se destacan primeramente dos unidades de paisaje, el primero asociado al valle medio del río Aburra y el segundo la zona del Altiplano del Valle de San Nicolas; en este sentido, las unidades geomorfológicas más representativas se asocian a vertiente en suelo irregular larga escarpada (Vsile) la cual abarca el 19,07% del área de influencia asociadas a un ambiente estructural. En la Figura 5.27 se presenta la distribución espacial de las mismas.

Lo anteriormente descrito, se ajusta y/o presenta correspondencia con las condiciones del medio que fueron evidenciadas en visita técnica.

3.5.1.3 Paisaje

Para llevar a cabo la caracterización del paisaje, se establecieron un total de 70 unidades de paisaje dentro del área de influencia físico biótica, las cuales se encuentran descritas en la tabla 5.1 para un área de 469,37 ha. Dentro de esta se tiene como resultado que la unidad de paisaje Bosque Fragmentado en Vertiente de suelos, es

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

la más representativa con un área de 123,42 ha, seguido, de la unidad Vegetación secundaria o en transición en vertiente de suelos con 66,91 ha y la unidad Plantación forestal en vertiente de suelos con un área de 61,72 ha.

De igual forma, en la caracterización de los elementos del paisaje, se refleja el mismo patrón al realizar la identificación de las coberturas vegetales; donde se encontró un total de 20 coberturas en las cuales las más representativas son el bosque fragmentado, la vegetación secundaria o en transición y la plantación forestal; teniendo en cuenta este resultado, se hace un análisis de elementos del paisaje, evidenciando que se tiene una matriz en general conservada, pero con algunos corredores y parches que limitan la conexión de las áreas de importancia.

Calidad visual

Con respecto a la calidad visual el usuario describe la metodología e indica que para el área se logró establecer 3 categorías de acuerdo con los resultados obtenidos, los cuales fueron determinados según los atributos de morfología, vegetación, presencia de agua, color, fondo escénico, rareza y actividad humana.

Para el área de influencia existe una calidad visual media con un 68,6%, conformada principalmente con coberturas intervenidas con unidades de paisaje como vegetación secundaria o en transición, bosque fragmentado y plantación forestal.

Se presenta una calidad visual baja con un 28,99% conformado por unidades de coberturas antrópicas derivadas de las actividades socioeconómicas tales como actividades ganaderas, residenciales, comerciales y de transporte, como pastos, zonas de extracción minera y red vial ferroviaria.

La calidad visual alta se presenta en un 2.40%, conformadas por elementos naturales asociados a coberturas que presentan procesos de alteración poco significativos, de tal manera que, mantienen un alto grado de conservación; siendo la cobertura de bosque fragmentado.

Fragilidad visual

Con respecto a la fragilidad visual se indica que el análisis se llevó a cabo con los atributos de pendiente, estabilidad del suelo y erosionabilidad, potencial estético, diversidad de vegetación, actividad humana y contrastes de color, donde se tiene que la fragilidad visual alta es la más predominante para el área de influencia, dado que se tiene un 94,76%.

En sí, se relaciona que este es debido a que se tiene un relieve montañoso y a la afectación antrópica que se puede evidenciar, es más susceptible ante las intervenciones e inclusión de elementos ajenos a su naturaleza.

Dentro del análisis se tiene en menor proporción las categorías de fragilidad visual media y baja, con 4,73% y 0,51%, respectivamente. En la categoría media, se tienen coberturas con conservación media que indica que al incorporar un elemento al paisaje no es tan notorio y puede llegar a pasar desapercibo y con respecto a la categoría baja, dado que la incorporación de elementos no representaría un cambio notorio a nivel visual.

Atractivo escénico

El atractivo escénico se determinó conforme a la metodología de USDA (1995), en la cual se obtuvo un atractivo típico en una representación del 78,64% asociadas principalmente a coberturas vegetales intervenidas por el desarrollo de actividad económica y que en algunos casos mantienen relictos de vegetación natural, que en si ha sido el patrón que se ha mostrado dentro del análisis en general, en la cual predomina estas áreas.

Seguido se tiene un atractivo indistinto con un 15,03%, que se asocian a las coberturas fuertemente intervenidas por actividades antrópicas y un atractivo distinto en menor representación de 6,32% asociadas a aquellas áreas asociadas a coberturas naturales con ninguna o poca intervención antrópica.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Visibilidad del paisaje

La visibilidad del paisaje se evaluó en función de las vías, senderos, miradores y caminos desde los cuales se pueden apreciar elementos importantes en el paisaje. Los resultados obtenidos se pueden evidenciar en la tabla 5.7 donde se tiene como vista en primer plano con interés medio en un 28,19% del área de influencia, relacionando así que estas son las *coberturas que se encuentran en proceso de regeneración y plantaciones forestales que son susceptibles de ser visibles en un rango comprendido entre los 200 m y 500 m.*

Se tienen áreas de vista inmediata con interés medio, en un 25,35% del área de influencia, en la cual se abarcan las coberturas que se encuentran en proceso de regeneración natural o plantaciones forestales que se ubican sobre pendientes no escarpadas. Los demás niveles de interés del paisaje se ubican en extensiones que no superan el 16% de manera independiente con respecto a la totalidad del área de influencia del medio fisicobiótico. Con respecto a la **integridad escénica** se presentó en mayor proporción una categoría alta donde se indica que es una categoría que parece inalterado con un 53,87%, es decir en este se pueden evidenciar algunas intervenciones aun así el paisaje parezca intacto.

El análisis de los elementos discordantes y tamaño de la discordancia, presento que en el área estos elementos son nulos y bajos, dado que no se evidencia en general elementos discordantes que afecten el paisaje en su totalidad, y aquellos que se presentan no son elementos que se pueden percibir fácilmente. Aun teniendo en cuenta que ya existe este tipo de obras que se van a realizar con el primer tramo.

Cuenca visual

Dentro del análisis de la visibilidad, se tuvo en cuenta aquellos puntos asociados con centros poblados o núcleos poblacionales identificados al interior del área de influencia, identificando las zonas visible y potencialmente visibles conforme se evidencia en la figura 5.10. en esta se puede evidenciar que el área en general es visible de acuerdo a las áreas analizadas, que es donde se tiene observadores permanentemente. A su vez, se evidencian áreas que, por sus condiciones topográficas, no permiten una visibilidad completa. El usuario indica que *se tiene que los observadores evaluados no tienen plena observación sobre la totalidad de las áreas de influencia, por lo que las intervenciones a realizar como consecuencia del proyecto no tendrán una significancia severa ni crítica.*

Descripción del paisaje

La descripción del proyecto en el contexto paisajístico indica que en el área de influencia se evidencian actividades económicas productivas, coberturas antrópicas y coberturas conservadas; presentando así elementos discordantes propios para cada una de las prácticas. En si el proyecto generara afectaciones dado que dará la construcción de obras civiles que generan la inclusión de diferentes elementos al paisaje, que si bien no se consideran ajenos al entorno.

En sí, se indica que la unidad de paisaje que tendrá mayor afectación por parte de las obras objeto de modificación de licencia ambiental corresponden a Zonas de extracción minera en Geoforma antrópica, seguido de Red vial, ferroviaria y terrenos asociados en Vertiente en suelos y Vegetación secundaria o en transición en Vertiente en suelos. Incluso dentro del recorrido realizado, esto se puede evidenciar para el área de influencia, pero en el área de intervención como tal, las actividades no se desarrollan de tal manera.

Percepción social del paisaje

Para llevar a cabo el análisis de la percepción social del paisaje, se llevó a cabo encuestas a los pobladores de la zona, con el fin de que se pueda evaluar la percepción que tienen las comunidades con respecto al proyecto.

Para las encuestas se tuvo dos aspectos, el primero relacionado con la identificación de los sitios de interés paisajístico existentes en la región en los que se encuentra los sitios de tipo natural y los sitios de tipo cultural

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

calificados con nivel de importancia entre muy alto, alto, medio o bajo por parte de los encuestados y el segundo se enfocó en establecer desde el punto de vista de las comunidades, los cambios del paisaje y los efectos que podría conllevar el desarrollo del proyecto dentro del contexto paisajístico actual.

De acuerdo con estas calificaciones que fueron descritas, donde se identificaron varios sitios, se llevó a cabo la ponderación y se obtuvo que, en sí, el valor paisajístico de la zona es alta, considerándose como aquellas áreas que tienen una mayor calidad visual y menor fragilidad. A su vez, se obtuvo una calificación de un valor paisajístico medio asociado a aquellas unidades que tienen una media o baja calidad visual y alta o media fragilidad paisajística.

En sí, en el área de influencia y de acuerdo con la visita técnica se puede decir que el proyecto tiene una alta visibilidad dado que los observadores pueden tener una buena visual de ciertas partes del proyecto.

3.5.1.4 Suelos y usos de la tierra

Unidades cartográficas de suelo

Para la identificación de las unidades cartográficas de suelo se partió del mapa de unidades de suelo del departamento de Antioquia (IGAC, 2007) ajustado con la capa cartográfica de coberturas de la tierra del EIA. Así entonces, se identificaron 6 unidades de suelo, las cuales se relacionan en la Tabla 5.1 y la Figura 5.1. Las unidades de suelo identificadas corresponden a las siguientes:

- Anthroportic Udorthents (ZA, ZEM): unidades que se localizan sobre las coberturas de la tierra que han sido antropizadas, por ejemplo, el tejido urbano discontinuo, zonas industriales o comerciales, o corredores viales. Corresponde a suelos que han sido transportados y/o alterados por acción del ser humano. De acuerdo con esto, al interior del área de influencia del proyecto se identifican 2 unidades cartográficas de suelo asociadas a la taxonomía antropizada, que en conjunto suman 67,99 ha (14,49% del AI).
- Asociación Rionegro: Los suelos de la asociación Rionegro se ubican en el 2,43% del área de influencia, extendiéndose en 11,41 ha sobre el costado sureste del área de influencia del sector Rionegro. Estos se ubican sobre un relieve de montaña y se presentan en un clima frío húmedo.
- Asociación Tequendamita: suelos ubicados sobre el relieve de montaña y en clima frío húmedo, se localizan en el 26,59% del área de influencia, extendiéndose en 124,82 ha sobre la mayor parte del área de influencia del sector Rionegro y en el costado este del AI del sector Medellín. Son suelos profundos a moderadamente profundos, bien drenados, texturas medias, reacción muy fuerte a fuertemente ácida, fertilidad baja a moderada, erosión ligera a moderada.
- Asociación Niquía: suelos que se encuentran ubicados sobre el relieve de montaña y en clima frío húmedo, se localizan en el 36,97% del área de influencia, extendiéndose en 173,54 ha sobre la mayor parte del área de influencia del sector Medellín (costado central y sur). Son suelos profundos, bien drenados, texturas finas a medias, erosión ligera a severa, fertilidad muy baja a moderada.
- Asociación Niquía: Los suelos de la asociación Niquía asociados al símbolo MQC se encuentran ubicados sobre el relieve de montaña y en clima templado húmedo, se localizan en el 19,52% del área de influencia, extendiéndose en 91,61 ha sobre la mayor parte del área de influencia del sector Medellín (costado norte). Al igual la Asociación Niquia presenta suelos profundos, bien drenados, texturas finas a medias, erosión ligera a severa, fertilidad muy baja a moderada, sin embargo, se distinguen por el clima en el cual se ubican.

3.5.1.5 Hidrología

En la caracterización hidrológica se presenta la zonificación hidrográfica del proyecto, el cual se ubica en las subzonas hidrográficas del río Nare (2308) y el río Porce (2701). Posteriormente, se presenta la identificación de los sistemas lóticos y lénticos, el inventario de las fuentes hídricas superficiales asociadas al área de influencia del

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

proyecto y la delimitación de las 31 cuencas hidrográficas realizada a partir de un modelo digital de elevación con una resolución espacial de 12,5 m.

Luego, se presentan los parámetros morfométricos, el cálculo del tiempo de concentración usando la ecuación de Kirpich y el análisis de los patrones de drenaje, que, para el sector occidental del proyecto, es predominantemente dentrítico debido a las altas pendientes; mientras que, para el sector oriental, se tiene un patrón de drenaje paralelo, asociado a las pendientes uniformes.

Para la caracterización del régimen hidrológico, se usaron los registros de las siguientes estaciones pluviométricas operadas por el IDEAM que, según el análisis de los polígonos de Thiessen, son representativas en la zona de estudio: Santa Helena, Aeropuerto J.M. Cordova Aut y Olaya Herrera Aut. Una vez analizados dichos registros, se obtuvieron las precipitaciones mensuales multianuales y se identificó un régimen de precipitaciones bimodal.

Igualmente, se obtuvieron los registros de temperatura media, máxima y mínima para el periodo comprendido entre los años 1995 y 2022; y a partir de estos datos se calculó evapotranspiración usando la metodología de Turc.

También se realizó un análisis de calidad de los datos con el cual se concluyó que las series utilizadas eran consistentes y podían usarse para describir el régimen de precipitaciones en el área de estudio.

En cuanto a los caudales característicos, se aplicó el balance hidrológico de largo plazo para el cálculo de los caudales medios, obteniendo un rendimiento promedio de 70 l/s por km^2; mientras que para los caudales máximos y mínimos se usaron ecuaciones de regionalización.

De otro lado, se presenta el análisis de la relación espacial y temporal de inundaciones, para lo cual se analizó el reporte de inundaciones en la zona de estudio, según los registros de la base de datos del Sistema de Inventario de Efectos de Desastres (DESINVENTAR), donde se obtuvo que, para el municipio de Medellín, el 16,46% de los eventos reportados corresponden a inundaciones; mientras que, para Rionegro, este valor aumenta a 37,50%.

Asimismo, en la Figura 5.16 del documento, se presenta un mapa con la relación espacial y temporal de inundaciones en las cuencas hidrográficas asociadas al área de influencia del proyecto, el cual se elaboró con la información obtenida de la zonificación de las áreas susceptibles a inundación elaborada por el IDEAM, los datos abiertos de amenaza por inundaciones de Medellín y las manchas de inundación para el periodo de retorno de 100 años delimitadas por Cornare.

Por último, se presenta la determinación de las áreas susceptibles a inundaciones obtenida a partir del análisis de las pendientes del terreno, el potencial de infiltración, la precipitación máxima en 24 horas, la rugosidad del terreno, la morfogénesis, las coberturas de la tierra, la densidad y jerarquización de drenajes; en el cual se obtuvo que el 63,13% del área tiene una susceptibilidad baja a inundaciones, el 34,51% posee una susceptibilidad baja, el 2,31% corresponde a una categoría de alta susceptibilidad y el 0,05% restante está asociado a una susceptibilidad muy alta.

En términos generales, la caracterización presentada cumple con lo establecido en los términos de referencia; no obstante, en los anexos del capítulo 7 se presenta el estudio hidrológico, hidráulico y de socavación con el cual se analizaron las ocupaciones de cauce, en el que se utilizaron diez metodologías distintas para calcular el tiempo de concentración y se emplearon métodos lluvia-escorrentía para la estimación de los caudales máximos. En este sentido, en dicho anexo se presentó información complementaria al estudio hidrológico que debería compilarse en el capítulo 5.1.5.

3.5.1.6 Calidad del Agua

En el documento correspondiente a la caracterización de calidad del agua (Cap. 5.1.6) se presenta una caracterización de las fuentes hídricas susceptibles de intervención por parte del proyecto (concesión de aguas, vertimientos y ocupaciones de cauce). Los muestreos fueron de tipo simple, y fueron llevados a cabo entre el 5 y

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

el 7 de julio del 2022 (temporada seca), por Analtec Laboratorios SAS, quienes realizan el análisis de estos siguiendo las metodologías establecidas por la US EPA y el IDEAM. Dicho laboratorio se encuentra acreditado por el IDEAM para tal fin (Resolución 0303 del 13 de abril del 2021, se anexa resolución).

La localización de los puntos de monitoreo de calidad del agua, fueron establecidos mediante análisis de cartografía hidrográfica y verificación en campo de estos, a partir de los cuales se levantó una línea base para evaluar los impactos ambientales que puedan ser generados con la ejecución del proyecto en las fuentes hídricas a intervenir.

Los puntos de monitoreo fueron desarrollados sobre las fuentes hídricas denominadas como Q. La esperanza (Aguas arriba), Q. Cañada Negra, Q. Cuchillón Trinchos, Q. La India (puntos Aguas arriba – AA y aguas abajo - AAB), Q. El Chupadero (puntos AA y AAB descarga PTARD), Q. La Pastora (puntos AAB), Q. Cauces (Puntos AA y AAB), Q. La Cangreja (AAB), Q. La Espadera (AAB), Q. Bocaná (AA y AAB), Q. Santa Elena – Tramo La Cascada, Q. La Aguadita (AA), Q. Santa Elena (en puntos localizados a 200 y 400 m AAB de Q. La Aguadita), confluencia Q. Yarumal y Q. Salzar, Q. Sajonia (AA y AAB) y Q. Yarumal (AA y AAB), para los cuales, en la tabla 5.1, se presenta sus características, como identificación, localización, georreferenciación y registro fotográfico mediante el cual se evidencia, si las fuentes presentaban o no caudal el día de muestreo, y en la figura 5.1 se presenta un mapa con la localización de los mismos la cual concuerda con la información relacionada anteriormente. Es de resaltar que, dicha información concuerda con el anexo “Informe de monitoreo y análisis fisicoquímico de aguas crudas” realizado por Analtec.

Se evidenció que, para los días de muestreo, de los 23 puntos de muestreos seleccionados, 4 se encontraban sin caudal, las cuales corresponden con la Q. La India en el punto AA (sobre la cual se plantea realizar un vertimiento a una distancia aproximada de 92 metros aguas debajo de este punto), Q. Caunces en sus dos puntos de monitoreo - AA y AAB (sobre el cual no se plantean realizar vertimientos) y Q. Cañada Negra (no se plantea vertimientos, se monitorea porque aguas arriba se plantea una captación de aguas superficiales).
En las tablas 5.3, 5.4, 5.5 y 5.6 se presentan los resultados de los muestreos fisicoquímicos de todos los puntos antes mencionados (menos los que no presentaban caudal), y de los cuales se evidencia que:

- Se presentaron valores de temperatura del agua entre 15,3 a 20,1 °C los cuales concuerdan con la ubicación de los muestreos
- Para los puntos de monitoreo, los valores de OD obtenidos varían entre 6,83 y 7,86 mg/L, el cual se relacionó con aguas de grado mínimo de contaminación o de condiciones óptimas para el desarrollo de la vida acuática.
- Los valores de pH obtenidos muestran una tendencia de neutralidad en los cuerpos de agua monitoreados (valores entre 7,13 y 8,48 unidades de pH), y se encuentran en los rangos de los criterios de calidad para consumo humano (tratamiento convencional y desinfección) y uso agrícola, según lo establecido en los artículos 2.2.3.3.9.3, 2.2.3.3.9.4 y 2.2.3.3.9.5 del decreto 1076 del 2015, respectivamente.
- Se presentaron valores de conductividad electica entre 16,1 y 420 µS/cm, siendo superior para el punto SE23 (Q. La Aguadita AAB) con un valor de 1.444 µS/cm, que según la clasificación de Rodier, se tiene que; Para el punto SE23, se obtuvo un grado de mineralización “Excesiva”, para los puntos SE26, SE24, S10, S8, S6, VB2 y VB1, presentan un grado de mineralización “Muy débil” (valores inferiores a 100 µS/cm), para los puntos CA1, CA6, CA3, CA5, CA2, SE30, presentaron un grado de mineralización “Débil” (valores entre 100 y 200 µS/cm) y para los puntos CA10, CA12, SE29 y SE28, los resultados muestran una mineralización “Media”. Se justifica estos valores al grado de dureza presentado en las aguas (presencia de iones de calcio y magnesio en las aguas).
- Se presentaron resultados de DBO5 y DQO por debajo de los límites de cuantificación de cada método, indicativo de que los cuerpos de agua tienen una buena calidad (según calificación de Sánchez 2007) y presentan bajo contenido de MO biodegradable o no biodegradable.
- En cuanto a solidos disueltos los puntos se encontraban, según la categorización de la OMS en un nivel excelente, siendo un nivel bueno para el punto CA10 (324 mg/L) y aceptable en el punto SE23 (826 mg/L). Así mismo, en cuanto a SST, de los 7 puntos donde se evaluó este parámetro, se evidenció que los

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

cuerpos de agua no presentan contaminación por SST (valores inferiores a 150 mg/L según Ramírez y Viña 1998) y finalmente, para los sólidos sedimentables, se presentaron, para los puntos monitoreados, valores inferiores al límite de cuantificación del método (<1 mg/L).

- La concentración de fósforo total varió entre el límite menor de cuantificación del método (<0,030 mg/L) y 0,092 mg/L y para los fosfatos los valores se encontraron entre el menor límite de cuantificación del método (<0,077 mg/L) y 0,230 mg/L.
- En cuanto a compuestos de nitrógeno, se encontró presencia de nitritos los puntos CA10, SE26, SE29 y SE28, con concentraciones entre 0,004 y 0,022 mg/L, en cuanto a nitratos se encontró concentraciones que variaron entre 1,51 y 1,91 mg/L en los puntos CA1, CA10, CA12, CA2 y Nuevo, en los demás puntos el valor se encontró por debajo del límite de cuantificación del método. Es de resaltar que, según Ayora 2010, en aguas naturales el nitrógeno no excede los 5 mg/L.
- Se presentaron concentraciones de compuestos fenólicos por debajo de los límites de cuantificación.
- En cuanto a Cloruros, se presenta que, de manera general, la concentración de este parámetro no pudo ser cuantificable, presentando valores para los puntos que variaban entre 10,2 a 260 mg/L. En relación a Sulfatos en los puntos CA5, Ca10, CA12, SE23, Nuevo, SE29 y SE28 los resultados oscilaron entre 6,45 y 218 mg/L, en los demás puntos los resultados fueron inferiores al límite de cuantificación del método.
- En cuanto a metales pesados, en cuanto a hierro, en los puntos CA3, CA10, CA12, SE30, SE24, los resultados fueron inferiores al límite de cuantificación del método, para los demás se presentaron entre 0,256 y 2,12 mg/L y en cuento a los metales cadmio, zinc, cobre, cromo y plomo los resultados fueron inferiores al límite de cuantificación de cada método.
- Finalmente, se presentaron concentraciones para coliformes totales que variaron entre 100 y 2.200 UFC/100mL y para los coliformes fecales unas concentraciones entre 5 y 2.200 UFC/100mL, a excepción de los puntos CA1 y CA3, en los cuales no se encontró presencia.

Se realizó el cálculo del índice de calidad del agua – ICA con base en la metodología del IDEAM, del cual se obtuvo que, para todas las fuentes hídricas caracterizadas, presentan una calidad de agua “Aceptable”. Así mismo, se realizó el cálculo de índices de contaminación (ICO’s), Índice de Langelier, índice de Capacidad buffer, de los cuales se obtuvo que:

- Según los resultados de ICOMI, los puntos CA10 (Q. La Indica AAB) y CA12 (Q. La Cangreja AAB) presentaron una contaminación alta por mineralización, los puntos CA3, SE30, Nuevo, SE29 y SE28, presentaron una contaminación baja por mineralización y los puntos CA1, CA6, CA2, SE26, SE24, S10, S8, S7, VB2 y VB1, no presentaron contaminación por mineralización.
- Según los resultados del ICOMO, se presenta contaminación baja por materia orgánica en los puntos denominados SE23, Nuevo, S10, S8, VB2 y VB1, para los demás puntos no presenta contaminación por MO.
- De acuerdo con los resultados del ICOSUS y ICOPH, los puntos monitoreados no presentan contaminación por solidos suspendidos totales ni contaminación atribuida al pH.
- De los resultados de índice de Langelier, de manera general se tiene que, las aguas de los puntos de muestreo realizados sobre las fuentes hídricas a ser intervenidas por el proyecto presentan una tendencia corrosiva, a excepción de los puntos CA10, CA12 y SE23 el agua se encontró equilibrada.
- De acuerdo con los resultados del índice de Capacidad buffer, se tiene que, los puntos CA5, CA10, CA12, SE30, SE23, SE24 presentan una clasificación de muy amortiguadoras, los puntos CA1, CA6, CA3, CA2, Nuevo, SE29, SE28 se categorizan como “Moderadamente amortiguadoras”, y los demás puntos se clasifican como “Sensible a Contaminación”, según la clasificación de los cuerpos de agua con base en el valor de alcalinidad total.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Es de resaltar que, de acuerdo con lo evidenciado anteriormente, no se realizó caracterización de la fuente hídrica Q. La Loma, la cual, de acuerdo con lo establecido en el permiso de vertimientos, sería el cuerpo receptor del vertimiento 16.

Se presenta en los anexos de este subcapítulo, el informe de monitoreo y análisis fisicoquímico de aguas crudas llevado a cabo por Analtec Laboratorios, los reportes de laboratorios de los resultados de análisis fisicoquímicos y acreditaciones de los laboratorios que realizaron los muestreos y análisis de estas, mediante el cual se verifica la veracidad de la información relacionada en la caracterización de calidad del agua.

De acuerdo con lo establecido en los términos de referencia, la caracterización de calidad del agua deberá ser complementada con la caracterización de la época contrastante a la presentada en el estudio ambiental, en caso de que el proyecto presente viabilidad ambiental.

3.5.1.7 Usos del Agua

El levantamiento de la información primaria se realizó en diciembre de 2022, a través de recorridos de campo sobre las áreas que son objeto de modificación de la licencia ambiental, de los cuales se identificaron 20 usuarios, presentados en la Tabla 5.2, primando el uso de captaciones domésticas y vertimientos domésticos, para los cuales se identificó que la conducción se realiza a través de mangueras. Su localización se observa en la Figura 5.2.

Por otro lado, se realizó la consulta a CORNARE y CORANTIOQUIA con el fin de obtener información sobre los usos y usuarios registrados en el área de influencia.

En total CORNARE reportó 114 concesiones de aguas superficiales, de las cuales, 12 se ubican al interior del área de influencia de las obras objeto de modificación de licencia ambiental (específicamente en la cuenca de la quebrada Yarumal con usos doméstico y pecuario), 83 al interior de las cuencas hidrográficas del área de influencia del proyecto (12 concesiones en la cuenca de la quebrada La Honda, 2 en la quebrada Los Escoberos y 69 en la cuenca de la quebrada Yarumal) y 19 más fuera de las unidades hidrográficas identificadas para el área de influencia del proyecto, las especificaciones de estas se presentan en la Tabla 5.3 y Tabla 5.4 y las localizaciones en la Figura 5.3 y Figura 5.4.

Con respecto a las concesiones de agua subterránea CORNARE reportó un total de 51, sin embargo, ninguna de estas se localiza al interior del área de influencia del proyecto ni al interior de las unidades hidrográficas caracterizadas.

Para el caso de los permisos de vertimiento (Ver Tabla 5.5), CORNARE indicó que existen 89 autorizaciones, de estas, 4 se ubican al interior del área de influencia del proyecto y 81 más al interior de las cuencas hidrográficas identificadas para la caracterización del componente hidrológico. Los 5 puntos restantes se encuentran fuera del área analizada.

En cuanto a los usuarios del recurso hídrico identificados por la Corporación, que no cuentan con permiso o autorización, 5 se encuentran al interior del área de influencia del proyecto y 6 más en las unidades hidrográficas caracterizadas en el marco del EIA (Ver Tabla 5.7 y Tabla 5.8).

Por otro lado, CORANTIOQUIA reporta un caudal concesionado al interior del área de influencia de 62,31 l/s presentados en la Tabla 5.9, para un total de 51 usuarios. Dentro de las unidades hidrográficas identificadas para el área de influencia se presentan 109 concesiones para un caudal registrado total de 31,71 l/s (Ver Tabla 5.10).

Con respecto a los Vertimientos autorizados por CORANTIOQQUIA, no fue posible obtener los datos ya que la plataforma e-sirena presentó errores.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Se calcula la oferta hídrica superficial la cual corresponde al volumen de agua que escurre por una cuenca hidrográfica, disponible para satisfacer la demanda generada por las actividades sociales y económicas del hombre; los resultados de esta se presentan en la tabla 5.11 para cada una de las cuencas inmersas en el área de influencia del proyecto.

La demanda hídrica se presenta en la Tabla 5.12 y obedece a los reportes realizados por las autoridades ambientales, de la cual se tiene que el caudal demandado en las cuencas hidrográficas asociadas al área de influencia del proyecto corresponde aproximadamente a 95,13 L/s para la jurisdicción de CORNARE y 140,57 L/s para la jurisdicción de CORANTIOQUIA. En conjunto la demanda hídrica total, equivale a 235,70 L/s.

El balance hídrico en una cuenca hidrográfica corresponde a la relación existente entre la oferta hídrica disponible y la demanda del recurso al interior de la unidad de análisis, revisando el reporte de la Tabla 5.13 para cada una de las cuencas se tiene que en las cuencas hidrográficas asociadas al área de influencia del proyecto, la oferta hídrica disponible es superior a la demanda actual existente, a excepción de la quebrada la Bocaná, donde se evidencia un déficit de 11,61 L/s entre la oferta y la demanda.

De acuerdo con la información recolectada no se evidencian conflictos de uso o demanda del recurso hídrico al interior del área de influencia del proyecto. Tal como se observa en la Tabla 5.14 los caudales mínimos estimados durante diferentes periodos de retorno no presentan tendencia a cero y en su mayoría presentan caudales superiores a 1 L/s, los cuales suplirían las demandas si se mantiene la condición actual reportada en los registros de CORNARE y CORANTIOQUIA.

El índice por uso del recurso hídrico (IUA) estima la relación entre la demanda de agua por diferentes sectores de la economía con referencia a la oferta hídrica disponible en la unidad de análisis, en la Tabla 5.16 se indica este indica para las cuencas hidrográficas identificadas al interior del área de influencia del proyecto, de las cuales las cuencas de las quebradas Yarumal, Cañada Negra y La Bocaná, presentan un índice de uso del agua superior al de las unidades hidrográficas sobre las cuales no se registra demanda. Las mayores presiones se registran sobre la quebrada La Bocaná (crítico) y Yarumal (moderado).

El índice de regulación hídrica (IRH) expresa el comportamiento de los caudales de acuerdo con las variaciones climáticas y a la capacidad de regulación de los sistemas hídricos para conservar dichos volúmenes en el tiempo, obteniendo un índice de regulación entre 0,65 y 0,75 asociado a una capacidad de retención moderada tal como se muestra en la Figura 5.2 y en la Tabla 5.18.

Finalmente, el índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico (IVH) mide el grado de fragilidad del sistema hídrico para mantener una oferta en el abastecimiento de agua, que ante amenazas podría generar riesgos de desabastecimiento. De acuerdo con la Tabla 5.20, se identifica que la mayoría de estas presentan una baja vulnerabilidad por desabastecimiento, debido a su capacidad de regulación y una baja presión sobre el recurso hídrico superficial, a excepción de las cuencas de las quebradas La Bocaná (muy alta), Yarumal (media) y Cañada Negra (media).

3.5.1.8 Hidrogeología

Según el documento objeto de evaluación (EIA), el componente hidrogeológico, se basó en el estudio denominado *Actualización y Complementación del Componente Hidrogeológico de los túneles Seminario y Santa Elena de la Conexión Vial Aburrá Oriente, Tomo I, II y III*", elaborado por la firma GEODATA (2013) como parte de los estudios necesarios para atender los requerimientos referentes al componente hidrogeológico efectuados por la ANLA en agosto del 2012, así como también siguiendo lo estipulado en los términos de referencia M-M-INA-02 Versión No 2.Hidrogeología Regional.

Se indica que el área de estudio se localiza en la Provincia Hidrogeológica Montana e Intramontana constituida hacia su extremo occidental por rocas ígneas ácidas y metamórficas del Precámbrico y Paleozoico y por rocas volcánicas básicas del Cretáceo.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Con respecto a la hidrogeología local se indica que el Túnel Seminario se encuentra atravesando el Gabro de San Diego, el cual pertenece a un complejo hidrogeológico caracterizado por presentar valores de permeabilidad media a baja los cuales localmente pueden presentar un incremento hasta valores medios a altos, dependiendo del grado de fractura de la roca. En el caso puntual del túnel, este se encuentra con un 70% de su longitud bajo material saprolítico y un 30% en roca hacia la parte central de los tubos donde tiene la mayor cobertura.

Sobre las características hidráulicas de las rocas sobre las cuales se proyecta el túnel Seminario, corresponden a los resultados obtenidos de dos pruebas de permeabilidad tipo Lefranc así como de los datos obtenidos en estudios previos (2009) en los piezómetros que interceptaron los terrenos de cobertura del Túnel Seminario y alcanzaron la cota del túnel en profundidad. De este resultado se obtiene que el macizo presenta valores de permeabilidad bajos.

Con respecto a la caracterización geofísica, el resultado de las resistividades indica para el sector del túnel seminario 5 tipos de materiales;

- Nivel 1: manto con espesor entre 5 a 10 m, se encuentra cubriendo la roca erosionada. Presenta valores de resistividad muy altos y corresponde a depósitos de desechos de alta permeabilidad.
- Nivel 2: representa la zona altera y fracturada del macizo rocoso, presenta dos valores de resistividad entre 300 - 500 Ωm (roca superficial alterada y fracturada) y 30 y 50 Ωm (roca alterada arcillosa con espesor entre 40 a 50 m).
- Nivel 3: presenta los valores de resistividad eléctrica > 500 Ωm (roca fracturada) y hasta más de 5000 Ωm (macizo rocoso). Esta es la roca "sana". El límite entre el Nivel 2 y 3 está indicado por una línea discontinua. El túnel se desarrolla en inmediaciones de este límite.

Mediante la Figura 5.2 presentada a continuación corresponde a una tomografía que abarca el alineamiento del túnel del cual se infieren 5 posibles zonas de falla con inclinación sub-vertical. El estudio indica que desde el punto de vista hidrogeológico, el potencial acuífero está contenido en el Nivel 2, pero tiene una permeabilidad promedio muy baja (Nivel 2B), probablemente relacionado con un acuicludo, además la interferencia potencial de la superficie con la cota del túnel se relaciona con la presencia de las zonas de falla y en este sentido es probable que los pocos manantiales identificados por encima de la cota del túnel y en inmediaciones de su trazado en superficie, resulten con alguna probabilidad de afectación.

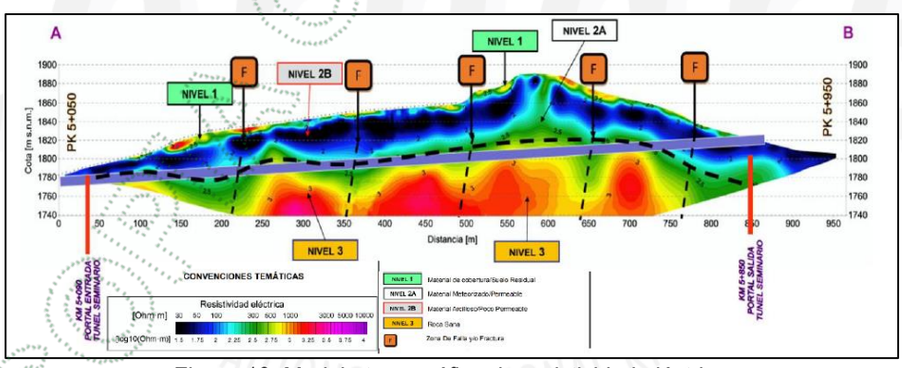


Figura 10. Modelo tomográfico de resistividad eléctrica
Fuente: Figura 5.2. EIA CTAO Etapa 2, 2023.

Según el estudio, lo anteriormente denominado como zonas de falla puede tener la siguiente connotación: El techo del basamento rocoso tiene espesores variables entre 5 y 20 m; la altura del nivel piezométrico sobre el techo del basamento se considera con una media de 22 m, bajo el supuesto que sobre el basamento se encuentra un horizonte permeable de 10 m de espesor y un valor de la permeabilidad media retro-calculada en 1.2*10-7 m/s (Hoyos, 2017). Aun así, sobre esta área existe permeabilidad media y se continúa configurando un escenario de permeabilidad que permite la infiltración del flujo que se encuentra en la masa de suelo que abarca el lineamiento del Túnel Seminario.

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare
SC 1544-1 SA 159-1

Inventario de puntos de agua

En el área de influencia se identificaron en total 8 manantiales y 2 piezómetros (sin nivel de agua). Los manantiales inventariados están distribuidos de la siguiente manera: cuatro (4) están asociados a las Anfibolitas de Medellín, tres (3) al Gabro de San Diego y uno a los Depósitos de flujo. A continuación, se describen las características generales de los mismos, las cuales se presentan de manera detallada en el capítulo 5.1.8 Hidrogeología.

- Con relación a los caudales varían entre 0,6 l/s y 0,02 l/s en época de invierno (máximo valor 0,63 l/s AST_ 239) mientras que en verano la mayoría pierde su caudal, lo que permite clasificarlos como manantiales intermitentes o estacionales.
- Todos los manantiales se caracterizan por presentar una conductividad muy baja, lo cual es un indicador de la estrecha relación de los manantiales con la recarga directa del agua de lluvia, debido a la poca residencia del agua al interior de los acuíferos. En la Figura 5.1 se muestra la distribución de los puntos inventariados.

Hidrogeoquímica

Para esta variable se implementó una red de monitoreo conformada por 5 puntos (inventarios de puntos de agua). Se indica que, considerando una eventual contaminación a la calidad del agua, las áreas vulnerables coinciden con los sectores localizados en las inmediaciones de los portales del túnel, donde se considera que la excavación interceptara los niveles someros de las unidades fracturadas.

Se tomaron muestras para el análisis hidroquímico de 3 manantiales (coordenadas en la Tabla 5.3), cuyo resultado indica que el agua analizada se clasifica como poco mineralizada, típica de circuitos de flujo rápido. Se puede afirmar las aguas de las muestras analizadas hacen parte del sistema de flujos superficiales, alimentados por agua con valores de conductividad bajos y salinidades moderadas.

Balance hidrogeológico

Se concluyó para este aspecto que la superficie de la cuenca interceptada por el trazado del túnel Seminario tiene una recarga total que se acumula equivalente a un caudal medio de 7 l/s (variable entre 4 y 10 l/s).

Vulnerabilidad intrínseca a la contaminación

Este aspecto establece el grado de defensa natural del sistema ante la alteración potencial de la calidad del agua subterránea, establecida por las propiedades físicas del medio no saturado con el fin de proteger el recurso hídrico subterráneo. Para la estimación de la vulnerabilidad se utilizó el método GOD donde; G=Groundwater ocurrence – tipo de acuifero, O=Overall aquifer class – características de las capas confinantes y D=Depth – profundidad del agua subterránea en superficie. En la Figura 5.5 se muestra la Metodología GOD y en la Tabla 5.5 se presentan las categorías de vulnerabilidad para el método GOD.

En la figura 5.6 se presenta la distribución del parámetro G, estableciéndose que para el túnel Seminario se catalogó el área con un parámetro de 0,1 por corresponder al Gabro de San Diego. Es importante resaltar que, aunque se ha mencionado que esta es la unidad geológica sobre la cual se desarrollará el alineamiento del túnel Seminario, tiene un desarrollo de suelo que a lo largo del componente geomorfológico e hidrogeológico se ha indicado su condición de permeabilidad para los posibles flujos, por consiguiente, se hubiera considerado un parámetro de 1, más acorde a las condiciones del material superficial que se presentan dicha zona. Dado que el análisis debe considerarse a escala local.

En la figura 5.7 y la figura 5.8 se presenta la distribución espacial de los parámetros O y D, respectivamente.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

De acuerdo con la interacción de las anteriores variables se tiene que para el túnel seminario la vulnerabilidad de los acuíferos a la contaminación es baja. Para el sector occidental se presenta una vulnerabilidad baja a moderada mientras para el sector oriental se establece un grado de vulnerabilidad bajo (Figura 5.9).

Zonas de recarga

Para la identificación de zonas de recarga se utilizó la metodología desarrollada por Matus (2007) para clasificar la capacidad de infiltración de un terreno. Para este análisis se utilizaron las variables asociadas a tipo de suelo, cobertura vegetal, unidad geológica, la pendiente y el uso del suelo.

De la aplicación de la metodología anterior, se obtiene que para el túnel seminario se establece un grado de recarga moderado. Para el sector occidental el potencial de recarga es bajo y para el sector oriental predomina un grado de recarga muy bajo.

Modelo hidrogeológico conceptual

Para la elaboración del MHC se tomó como referencia la información anteriormente descrita. En la tabla 5.12 se describen las unidades hidrogeológicas presentes en el área de influencia del proyecto. A continuación, se describen de manera somera estas unidades.

- A2: Asociada a depósitos aluviales corresponde a acuíferos libres y confinados con agua de buena calidad química.
- A3: corresponde a depósitos de deslizamiento, llenos antrópicos y depósitos de flujo. Generalmente se encuentran confinados con agua de buena calidad química.
- B1: asociada la unidad de anfibolitas de la Aguadita, corresponde a acuíferos discontinuos de extensión regional conformados por rocas muy fracturadas.
- B2: asociada las unidades de Batolito Antioqueño y Anfibolitas de Santa Elena, corresponde a acuíferos discontinuos de extensión regional conformados por rocas medianamente fracturadas.
- C1: asociadas a las unidades de geológicas denominadas Gabro de San Diego, Neis milonitico de Sajonia, Dunita de Medellín, Rocas de cabalgamiento, Neis de las Peñas y Anfibolitas de la Espadera. Corresponde a rocas con muy bajo grado o nulo de fracturamiento.

A partir de los sondeos geoeléctricos se concluye que en el área de interés del Túnel Seminario el sistema consiste en dos unidades, un manto de regolito impermeable al flujo gravitacional de hasta 40 m de espesor con conductividad hidráulica secundaria con un basamento rocoso que varía su permeabilidad en función de la densidad volumétrica de fracturamiento.

El modelo hidrogeológico numérico elaborado por GEODATA en el año 2013 da como resultado las siguientes proyecciones para los caudales de infiltración con y sin tratamientos de impermeabilización para el Túnel Seminario:

- Sin considerar la aplicación de tratamientos de impermeabilización de las zonas de falla y zonas fracturadas a través de preinyecciones: - El caudal total acumulado esperado en el portal Sur o Baltimore del túnel Seminario oscila entre 3.47 - 9.42 l/s.
- Considerando la aplicación de tratamientos de impermeabilización de las zonas de falla y zonas fracturadas a través de preinyecciones: - El caudal total esperado en el portal Sur del túnel Seminario oscila entre 2.32 - 3.05 l/s.
- En la actualidad, una vez terminado el proceso de excavación del túnel Seminario y con la implementación de los procesos de preinyección, se reporta un caudal específico promedio de 4,7 l/s/100m (28,83 l/min/100m), para una longitud total de 953,3 m.

3.5.1.9 Geotecnia

ZODMES

icontec ISO 9001 SC 1544-1

icontec ISO 14001 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

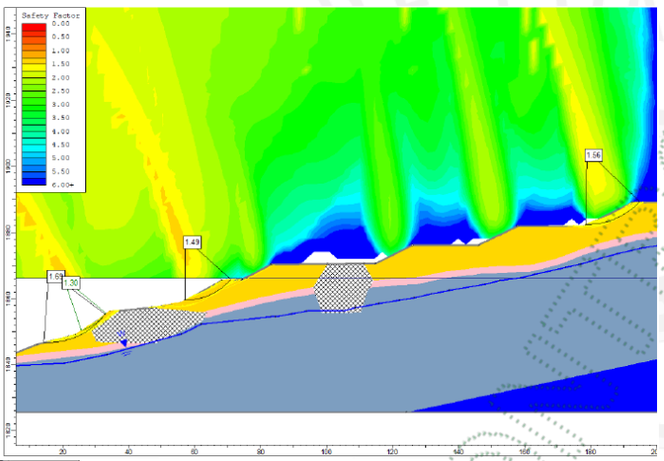
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

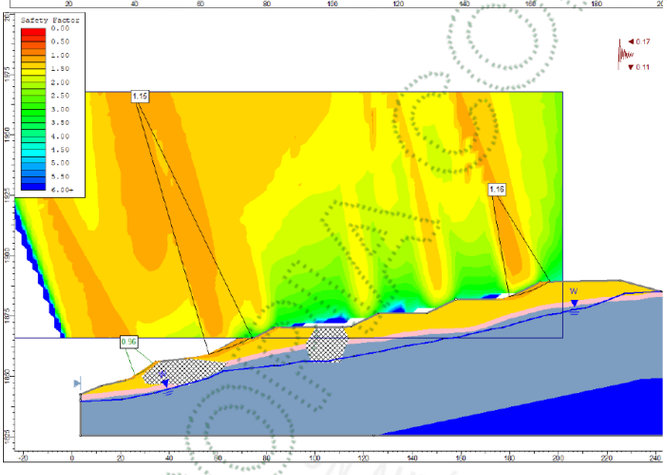
Para el depósito Seminario se contempla un diseño de tres bancas con pendiente de 1.0H0.5v. La altura de las bancas coincide con las alturas de las bancas actuales (5 m), para favorecer los accesos de los equipos a través de las bermas existentes.

En las cotas 1880 msnm, 1875 msnm y 1870 msnm; se proyectan plataformas de 20 m de ancho y la última entre 15 a 35 m de ancho; esto para la etapa de extracción. En la Figura 5.5.11 se presenta la sección en planta del diseño propuesto. Por otro lado, para el proceso de conformación final (posterior a la etapa de extracción de material) se proyecta la adecuación de bermas de 10 m de ancho; en la Figura 5.16 se presenta la sección en planta del diseño propuesto.

A continuación, se presenta el análisis de estabilidad que fue elaborado con base en el diseño de la conformación final del depósito SEMINARIO.



Factor de seguridad estático: 1.30 – 1.56



Factor de seguridad dinámico: 0.96 – 1.16

icontec ISO 9001 SC 1544-1

icontec ISO 14001 SA 159-1

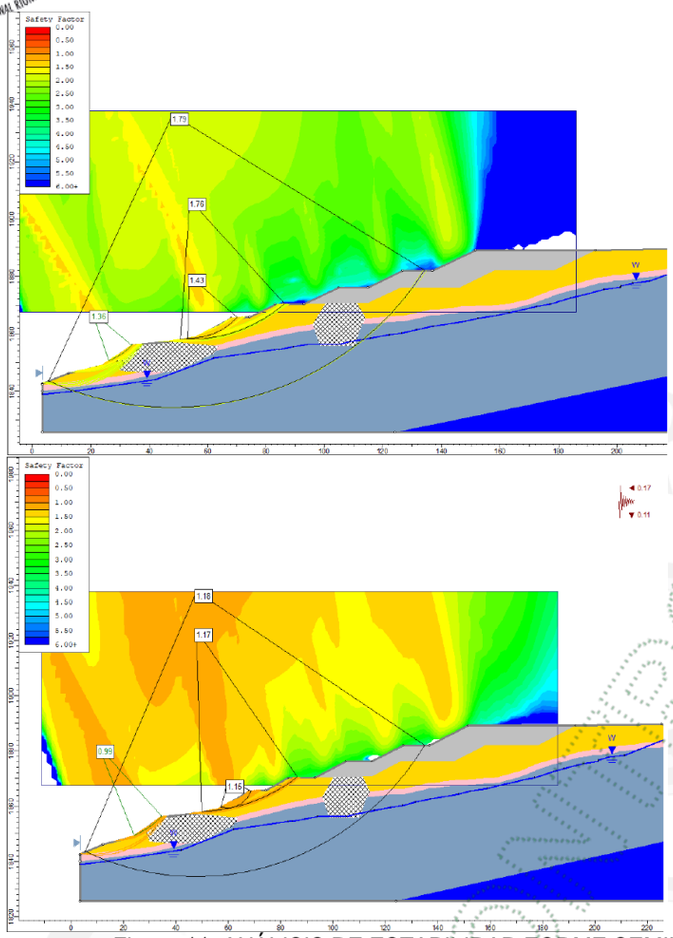
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare



Factor de seguridad estático: 1.36 – 1.79

Factor de seguridad dinámico: 0.99 – 1.18

Figura 11. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD ZODME SEMINARIO – Fase de excavación y de lleno
Fuente: Figura 5.5.11. EIA CTAO Etapa 2, 2023.

De los anteriores análisis, es factible establecer que los factores de seguridad obtenidos no cumplen con los valores establecidos Título H - NSR10, que establece para condiciones estáticas un factor de seguridad de 1.5 y condiciones dinámicas 1.05. pese a esto, el estudio indica que si cumple porque los valores que se encuentran por debajo de la normativa corresponden a superficies de falla poco significativas.

Con respecto al programa de instrumentación, se propone:

1. Instalación de dos inclinómetros de 25 m de profundidad en la berma situada a la cota promedio 1865 msnm.
2. Efectuar una campaña de lecturas en toda la instrumentación, previa al inicio de los trabajos.
3. Incrementar la frecuencia de lecturas, tanto en los nuevos inclinómetros como en los ya instalados, al menos una vez cada 30 días.
4. Una vez completada la fase de lleno, instalar hitos topográficos en la zona intervenida e incorporar las lecturas al programa de seguimiento anterior, cada 30 días, hasta que se compruebe la estabilidad del sector y la finalización de cualquier proceso de consolidación que se pueda haber producido.

Por otro lado, se referencia la construcción de una ZODME adicional en la parte baja del depósito Seminario, el cual contempla una capacidad de 25.000 m^3, el cual será construido antes de iniciar con la extracción de la ZODME Seminario. Para este depósito no se relaciona análisis de estabilidad dentro del documento del EIA Cap. 5.1.9. Geotecnia VF.

Taludes

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Mediante la siguiente tabla (modificada de la Tabla 5.5.31)Tabla 5.36 se resumen los resultados del análisis de estabilidad para los taludes proyectados, seleccionando los que tuvieran mayor connotación de inestabilidad, esta información fue contrastada con el anexo denominado **"VOLUMEN V – ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES (2023)**", de este análisis se realizan las apreciaciones respectivas en la siguiente tabla.

Tabla 1. Resumen de factor de seguridad de taludes de la obra.

K Inicio	K Final	F.S Condición estática	F.S Condición seudoestática	Observación	Altura (m)
Abscisa					
0+037	0+062	2.04	1.4	FS para talud proyectado con obras de contención	7.8 aprox.
0+062	0+120	2.0	1.52		7.2 aprox.
0+950	0+980	1.81	1.35	No se evidencia el análisis de estabilidad	
1+660	1+800	2.0	1.37	Talud derecho FS estático: 1.52 Talud derecho FS dinámico: 1.08 Presentar el análisis que dio como resultado los factores de seguridad de 2.0 y de 1.37	11.5
1+880	1+960	1.93	1.37	FS estático: 1.62 FS dinámico: 1.15 Presentar el análisis que dio como resultado los factores de seguridad de 1.93 y 1.37	13.0
2+060	2+190	2.0	1.42	Presentar el análisis de estabilidad	
2+390	2+473	2.31	1.59	FS estático: 1.69 FS dinámico: 1.05 Presentar el análisis que dio como resultado los factores de seguridad de 2.31 y 1.59	6.0
2+620	2+655			Presentar el análisis de estabilidad	
2+860	2+910	1.54	1.05	Condiciones sin refuerzo. FS estático: 1.40 FS dinámico: 0.96 Condiciones con refuerzo. FS estático: 1.54 FS dinámico: 1.06 Presentar el análisis que dio como resultado el FS=1.05	11.0
3+850	3+970	1.13	0.83	Condiciones con refuerzo. FS estático: 1.58 FS dinámico: 1.07	10.0
4+520	4+600	1.62	1.06	Condiciones con refuerzo. FS estático – Talud total: 1.61 FS dinámico: 1.06 Presentar el análisis de estabilidad puntual del talud intervenido.	12.0
4+970	5+000	1.56	1.11	Condiciones sin refuerzo. FS estático: 1.28 FS dinámico: 0.94 Se reporta las condiciones con refuerzo.	7.0

Fuente: Tabla 5.5.31, EIA CTAO Etapa 2, 2023.

Para el análisis de los taludes de mayor representatividad, se reportan factores de seguridad que no cumplen con los valores establecidos Título H - NSR10, por tal motivo, el análisis realizado requirió modelar dichos taludes con medidas de refuerzo que aumentaran el factor de seguridad obtenido; sin embargo, como se evidencia en las observaciones de la tabla anterior, no se presentan los análisis de estabilidad finales con los sistemas refuerzo.

Terraplenes

Los análisis de estabilidad para los terraplenes se presentan en el numeral 10.3 del documento anexo denominado **"VOLUMEN V – ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES (2023)**", de este se extrajo la siguiente información, la cual no fue reportada en el documento principal (Cap. 5.1.9).

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Tabla 2. Resumen de factor de seguridad de taludes de terraplenes

K Inicio	K Final	F.S Condición estática	F.S Condición seudoestática	Observación	Altura (m)
Abscisa		Condición final			
1+010	1+035	1.73	1.21	Talud que no requiere sistema de refuerzos	7.5
1+160	1+500	1.57	1.08	Talud que no requiere sistema de refuerzos	12.0
1+680	1+710	2.51	1.76	Talud que no requiere sistema de refuerzos	3.0
1+810	1+890	1.59	1.09	Talud que no requiere sistema de refuerzos	13.0
2+060	2+150	2.37	1.65	Talud que no requiere sistema de refuerzos	4.0
2+190	2+207	2.05	1.27	Talud que no requiere sistema de refuerzos	4.0

Fuente: Anexo PG-05-GT-GN-INF-001-R1. EIA CTAO Etapa 2, 2023.

Programa de instrumentación

De acuerdo con los análisis anteriores el estudio realizado propone la instalación de instrumentación con registro de lecturas antes del inicio de las obras. Este sistema propuesto se describe a continuación.

- Sector deslizamiento Media Luna (K3+600 – k4+000): 3 inclinómetros de 25 m de profundidad y dos piezómetros.
- Puente peaje: 3 inclinómetros
- Puente La Salada: 4 inclinómetros
- Puente Chivo 1: 1 inclinómetro
- Muro K4+520 – K4+620: 3 inclinómetros
- Se propone que se haga un control topográfico a los terraplenes que superen los 3.0m de altura mediante la colocación dos alineaciones de hitos topográficos situada cada alineación a un metro de los hombros de ambos costados. Los hitos se colocarán al tresbolillo, cada 50 metros en cada alineación.

De acuerdo con lo anterior, se realiza el análisis del componente geotécnico, tal como lo establecen los términos de referencia con respecto a la zonificación geotécnica y al análisis de estabilidad de las principales obras del proyecto. Sin embargo, como fue descrito previamente, se presentan algunas particularidades que deberán ser ajustadas con respecto al reporte de los factores de seguridad obtenidos, así como de las secciones que fueron utilizadas para los análisis ejecutados.

3.5.1.10 Atmósfera

3.5.1.10.1 Información Meteorológica

El usuario realiza la caracterización de la meteorología a partir de datos de estaciones del IDEAM. Inicialmente presenta una descripción del proceso de selección de estaciones. Con los datos de las estaciones pluviométricas depuradas, de manera que las estaciones se encontraran activas en la actualidad, se realizó una distribución espacial de la precipitación por medio del método de polígonos de Thiessen, generando la delimitación de la cobertura de las estaciones utilizadas. El método presentado por el usuario permite identificar que el área de influencia puede ser caracterizado a partir de los datos de las estaciones OLAYA HERRERA AUT, SANTA ELENA y AERPUERTO JM CORDOVA. El periodo de análisis usado comprende los años entre 1990 y 2020, para la precipitación debido a la disponibilidad para la precipitación se añadieron los años de 2021 y 2022 a este periodo. Es importante notar que no todas las variables solicitadas para la caracterización se encuentran registradas por las estaciones, de manera que algunas de las variables fueron estimadas a partir de los registros.

El usuario describe el procesamiento de los datos de las estaciones, el cual incluye un proceso de llenado de datos faltantes, un análisis de homogeneidad, un análisis de consistencia. Los análisis presentados permiten evidenciar un tratamiento adecuado de los datos, de manera que los análisis espaciales y temporales tienen una validez y representatividad suficiente para las complejidades del área de influencia. Se identificaron algunos valores atípicos asociados a la ocurrencia del fenómeno del niño.

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

El análisis espacial y temporal de las variables meteorológicas entregado por el usuario incluyó, un análisis de la precipitación media, máxima y mínima mensual para las tres estaciones utilizadas, el cual presentó tanto en formato de tablas como en gráficos de barras de precipitación total mensual multianual. Además, incluye un análisis de la variación anual de las precipitaciones, identificando la predominancia del clima húmedo (De 2.001 a 3.000 mm/año) sobre el área de influencia representada por las estaciones AEROPUERTO J.M. CORDOVA-AUT y SANTA HELENA, y de clima seco (De 1.001 a 2.000 mm/año) para el área representada por la estación OLAYA HERRERA. Estos datos resultados son corroborados con el análisis de la distribución espacial de las precipitaciones.

En cuanto al análisis de temperatura el usuario indica que no se utilizaron los datos de la estación SANTA HELENA debido a que no tiene suficientes registros de esta variable. Los análisis presentados incluyen las temperaturas medias, máximas y mínimas mensuales multianuales usando los datos de las dos estaciones restantes. Adicionalmente se presentan las isotermas para toda el área de influencia utilizando la ecuación de Cenicafé para temperatura media para su cálculo.

Se realiza el análisis de brillo solar a partir de los datos de las estaciones AEROPUERTO J.M. CORDOVA y OLAYA HERRERA. El análisis incluye las tablas de valores medio, máximos y mínimos mensuales de brillo solar total (horas). A su vez presentan un gráfico de barras para el brillo solar promedio mensual. De manera similar se presentaron los resultados de nubosidad, indicando una tendencia a baja nubosidad en el área de influencia.

Para el análisis de humedad relativa el usuario indica que solo se encontraron datos disponibles para la estación AEROPUERTO J.M. CORDOVA. Los datos disponibles solo incluyen la humedad relativa media mensual, de manera que el usuario presenta una serie con la mensual multianual de esta variable.

Debido a que no se contó con registros de presión atmosférica el usuario realizó una estimación basada en la altura sobre el nivel del mar y un modelo de elevación digital del área de influencia del proyecto. De manera similar se realizaron estimaciones utilizando la ecuación de Thornthwaite para el cálculo de la evapotranspiración potencial, basados en los datos de temperatura media mensual, de manera que el usuario presentó tablas de evapotranspiración para las estaciones con datos de temperatura disponibles.

El análisis de la dirección y velocidad del viento utilizo datos de la estación AEROPUERTO J.M. CORDOVA y la estación OLAYA HERRERA para el periodo entre 1995 y 2012. El usuario presenta una matriz de resultados para cada estación, que relaciona la ocurrencia vientos en rangos de velocidad y en cada una de las 8 direcciones principales. Estos resultados fueron complementados con el uso de un gráfico de barras con la frecuencia de direcciones del viento, un gráfico con la frecuencia de velocidades y una rosa de vientos.

El usuario hace un cálculo de balance hídrico para el área de influencia y una zonificación climática, las cuales, a partir de tablas y gráficos, muestran la partición de los flujos de agua en el área de influencia, la distribución espacial de la precipitación y la temperatura y la clasificación climática.

3.5.1.10.2 Identificación de fuentes de emisiones atmosférica

El usuario identificó solo una fuente fija de emisiones atmosféricas, la cual corresponde a un área donde se realiza minería a cielo abierto. Esta fuente se encuentra localizada en áreas aledañas al ZODME Villa Blanca, en la vereda Yarumal del municipio de Rionegro. En cuanto a las fuentes móviles el usuario identifica al proyecto mismo y la vía Santa Elena y presenta datos sobre la tendencia al aumento de flujo vehicular dentro de esta vía. Los datos del tráfico se presentan dentro de una tabla que contiene información sobre los años 2021 y 2022. Finalmente, en cuanto a las fuentes en área el usuario indica que no se encontraron dentro del área de influencia. Es importante considerar dentro de las fuentes de emisiones la vía de Villa blanca, la cual se configura como una fuente lineal de emisiones atmosféricas fugitivas.

3.5.1.10.3 Monitoreo de calidad del aire

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Se entrega una caracterización de calidad del aire basado en el monitoreo y seguimiento de la Etapa 1 del proyecto, realizado entre el 25 de mayo y el 04 de julio de 2022. El monitoreo de las condiciones de calidad del aire se basó en la metodología del Protocolo del Monitoreo y Seguimiento de Calidad de Aire Resolución No. 2154 de 2010 y se realizó la comparativa con los límites máximos permisibles dentro de la Resolución No. 2254 del 01 de noviembre de 2017. El monitoreo utilizó 5 puntos, los cuales son descritos detalladamente por el usuario. La justificación de la selección de los puntos es completa y asegura una adecuada representatividad de las mediciones de calidad del aire. Los contaminantes evaluados fueron PM10, PM2.5 SO2 y NO2, los cuales fueron medidos a partir de los métodos US-EPA válidos y acreditados para el laboratorio utilizado. Los resultados presentados indican en general una buena calidad del aire según el índice de calidad calculado para cada uno de los contaminantes y estaciones. Con respecto a los niveles máximos permisibles la concentración de los contaminantes monitoreados mantiene un cumplimiento de la normativa de inmisión. Considerando los resultados entregados se considera que la caracterización es adecuada.

3.5.1.10.4 Ruido

Para caracterizar el ruido ambiental el usuario se basa en los resultados obtenidos en el monitoreo y seguimiento a los niveles de ruido ambiental de la Etapa 1 del proyecto realizado desde el 09 de junio de 2022 al 23 de junio de 2022 y el monitoreo realizado entre el 16 y 17 de abril de 2023 , en jornada diurna entre las 07:01 y las 21:00 horas y en jornada nocturna entre las 21:01 y las 07:00 horas, bajo la metodología de la Resolución No. 627 de abril de 2006., por el laboratorio CONHINTEC S.A.S. (2022) y el laboratorio Sistema Ambiental S.A.S (2023).

Los monitoreos de ruido ambiental utilizaron 5 puntos de medición durante el año 2022 y 7 puntos durante el año 2023. Estos puntos fueron de terminados según las obligaciones de seguimiento a la primera etapa del proyecto y considerando la necesidad de evaluar el ruido ambiental en los sitios más cercanos a las obras previstas en la etapa 2 del proyecto priorizando potenciales receptores cercanos al proyecto. El usuario brinda una descripción de la ubicación de los puntos y un registro fotográfico del mismo. En el caso del monitoreo del año 2023 se presenta una descripción detallada de los puntos.

En el caso del monitoreo para el año 2022 se evidencia un cumplimiento en horario diurno de los niveles de ruido ambiental, sin embargo, para la estación Portal Sur Túnel Seminario se reportan valores de LAeq corregidos muy cercanos a la norma utilizada (sector C).

En el caso del monitoreo para el año 2023 tres de los puntos fueron comparados con el estándar para el sector D Zona suburbana o Rural de Tranquilidad y Ruido Moderado, mientras los puntos restantes fueron comparados con el Sector B - Tranquilidad y Ruido Moderado. Los resultados muestran incumplimientos de las normativas en varios de los puntos monitoreados, principalmente para periodos nocturnos. Es importante mencionar que estos puntos son influenciados por el ruido emitido por las fuentes móviles que transitan por la Conexión Vial Aburrá-Oriente, así como a los aportes de la circulación de vehículos en las unidades residenciales cercanas, así como del aporte de fuentes de las comunidades aledañas, y naturales como aves, animales domésticos e insectos.

3.5.2 MEDIO BIÓTICO

Para la caracterización del medio biótico, el usuario presento en el *Capítulo 2 Generalidades* la metodología utilizada.

Ecosistemas Terrestres

Dentro de la metodología descrita, se indica que se llevó a cabo la caracterización con la identificación y clasificación de los ecosistemas terrestres, las zonas de vida y la caracterización de las coberturas vegetales presentes en el área de influencia del medio biótico.

Dentro del capítulo, se evidencia lo siguiente: Se llevó a cabo la caracterización de los ecosistemas terrestres que para el área de influencia se presenta un total de 22 coberturas de la tierra, las cuales se pueden visualizar en la

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

tabla 5.1 con el área que representa. De esto se puede evidenciar que las coberturas se clasificaron según la Metodología *Corine Land Cover* adaptada para Colombia (IDEAM, 2010), pero algunas coberturas fueron clasificadas hasta el nivel 4 y otras hasta el nivel 3.

Como resultado de la clasificación se obtuvo que el bosque fragmentado con vegetación presenta una mayor representación dentro del área de influencia con 138,97 ha, seguido de plantación forestal con 77,23 ha y vegetación secundaria alta con 76,35 ha; las otras coberturas naturales como antrópicas se presentan en menor proporción. Así mismo se pueden evidenciar coberturas como tejidos urbanos continuos y discontinuos, zonas industriales, red vial ferroviaria y territorios asociados, obras hidráulicas, zonas de extracción minera, zonas verdes urbanas.

Dentro de la caracterización el usuario presenta la descripción de cada una de las coberturas relacionando que se puede encontrar y el área que tiene dentro del área de influencia del proyecto, teniendo en cuenta que esta es de 469,37 ha.

Así mismo, dentro de este apartado se llevó a cabo la identificación de los ecosistemas terrestres de acuerdo al Mapa de Ecosistemas de Colombia a escala 1:100.000, donde se relaciona que se tiene un total de 37 ecosistemas donde el más representativo es el bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma Andino Cauca alto, seguido del ecosistema Vegetación secundaria alta del Orobioma Andino Cauca alto y el ecosistema Plantación forestal del Orobioma Subandino Cauca alto; estos se encuentran identificados dentro de la tabla 5.2. En si estos ecosistemas terrestres se relacionan con lo reportado para las coberturas vegetales donde sobresalen estas coberturas.

3.5.2.2.1 Flora

Con base al *Capítulo 2 Generalidade*s, se indica que la metodología utilizada para la caracterización de flora se implementó en cuatro (4) etapas: preliminar, planificación, campo y oficina, y a su vez indica que se establecieron parcelas para la caracterización de la vegetación arbórea y de la regeneración natural según los tamaños establecidos en la tabla 2.51.

Tabla 3. Variables registradas para la caracterización florística

Categoría de desarrollo	Tamaño de parcela	Variables registradas	Observaciones
Brinzales	2x2 m (4 m²)	Nombre de la especie	Se registrarán todos los individuos con uso actual y potencial maderable y no maderable
		Abundancia	
Latizales	5x5 m (25 m²)	Nombre de la especie	Se incluirán especies leñosas, palmas y todos los individuos sin importar el uso
		Abundancia	
		Altura total	
		Observaciones	Se tomarán datos de campo para facilitar la determinación tales como exudados, estipulas, olor, entre otros.
Fustales	20 x 50 m ó 10 x 100m (1000 m²) ó 10 X 10m (100 m²)	Nombre de la especie	Se incluirán las especies leñosas, iguales o mayores a 31,5 cm de la circunferencia a la altura del pecho (CAP).
		Circunferencia a la altura del pecho	
		Altura total	
		Altura comercial	
		Diámetros de copa	
		Observaciones	Se tomará datos de campo para facilitar la determinación tales como exudados, estipulas, olor, entre otros.

Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023.

Como resultado se indica que para caracterizar los individuos fustales del área de influencia del componente flora del medio biótico se levantaron 41 parcelas de las cuales 34 presentaron una extensión de 0,1 ha, según indica el usuario estas fueron distribuidas aleatoriamente en las coberturas naturales vegetación secundaria (en la que se establecieron 15 parcelas) y Bosque fragmentado (se establecieron 13 parcelas) y en los pastos arbolados en los cuales se presentaba una significativa presencia de individuos de porte arbóreo (se establecieron 6 parcelas), así

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

mismo se establecieron 8 parcelas en una extensión de 0,01 ha, distribuidas en las coberturas de Guadua 3 parcelas y de Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales 4 parcelas.

La caracterización en estas cinco (5) coberturas según referencia el usuario obedece al hecho de que son éstas las unidades que presentan individuos de tipo arbóreo y que determinan el estado de la vegetación en el área de influencia y a su vez el usuario indica, que con esta cantidad de parcelas se logró alcanzar una intensidad dentro de lo permitido en cada una de las coberturas y de igual forma se obtuvo un error de muestreo inferior al 15% por tipo de cobertura.

La caracterización se realizó con respecto a los ecosistemas encontrados diferenciando así para el Orobioma Andino Cauca Alto las coberturas de bosque fragmentado, Guadua, Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, Pastos arbolados y Vegetación secundaria, y para el Orobioma Subandino Cauca Alto se caracterizó las coberturas de Bosque fragmentado, Vegetación secundaria y Pastos.

Como evidencia de lo anterior, el usuario allega el Anexo de las bases de datos de flora, los cuales se evaluarán a continuación.

Tabla 4. Cálculos del error de muestreo por ecosistema

	BF-OACA	MCPEN-OACA	PA-OACA	VS-OACA	BF-OSCA	VS-OSCA
ESTADIGRAFO	VALOR					
Desviación estándar	4.00	0.03	0.45	3.41	1.11	0.66
Media	16.97	0.28	2.54	17.30	11.57	7.00
Numero de parcelas	9.00	4	6.00	10.00	4.00	5.00
Coeficiente de variación	23.57	12.26	16.67	19.72	9.59	9.44
Error estándar	1.33	0,02	0.18	1.08	0.55	0.30
T (student)	1.86	2,35	2.02	1.83	2.35	2.13
Sx * T	2.48	0,04	0.37	1.98	1.31	0.63
% Error (Sx/t)X	**14.61**	**14,42**	**14.53**	**11.43**	**11.28**	**9.00**

Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023.

Caracterización florística

Bosque fragmentado Andino Cauca Alto

Para el análisis del bosque fragmentado, indica el usuario que se establecieron 9 parcelas con una dimensión de 0,1 ha en dos subecosistemas que hacen parte de la misma estructura, los cuales son el bosque fragmentado con pastos y cultivos y el Bosque fragmentado con vegetación secundaria, que presentan una extensión de 147,69 ha. Como resultado del muestreo del área de influencia biótica, se registraron 388 individuos en la categoría fustal. Los individuos registrados pertenecen a 22 especies, 18 géneros y 22 familias botánicas, en donde, predominan las familias Cupressaceae, Urticaceae y melastomataceae.

Se indica que la curva de acumulación, dado que se alcanzó la asíntota con el total de las parcelas establecidas ya que están por encima del 75% según los índices de ACE y CHAO 1.

Análisis de la estructura horizontal

Estructura

Según lo manifestado por el usuario, la caracterización de la estructura se llevó a cabo con los datos recolectados en las parcelas de muestreo y se obtuvo que dentro de estas coberturas muestreadas la especie más representativa es el Pino (*Cupressus lusitánica*), con un total de 186 individuos, dado que con respecto a las variables analizadas de dominancia y frecuencia fue la más representativa y a su vez para la frecuencia fue el valor más alto en relación a las demás especies muestreadas. Esto se puede evidenciar en la tabla 5.7 donde se

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

tienen los resultados obtenidos. Por ende, para el índice de valor de importancia se presenta esta especie con el valor más alto.

Distribución diamétrica y altimétrica

Según los resultados obtenidos el usuario interpreta que, a nivel general, una gran cantidad de individuos arbóreos se encuentran en la primer clase diamétrica la cual se ubica entre los 10 y 14 cm de DAP, generando así un sesgo hacia la izquierda en la distribución diamétrica En cuanto a la distribución altimétrica el usuario manifiesta que según los resultados se evidencian dos estratos con mayor predominancia, el primero de ellos entre 8 y 13 metros de altura, el segundo entre 14 m y 18 m con un 44% y el 28% respectivamente.

Diversidad

Los resultados de los índices de diversidad calculados se resumen en la Tabla 5-13 del EIA, en ésta se observa que las coberturas evaluadas son diversas según el resultado de Margalef y Menhinick y a su vez se indica que se tiene la probabilidad de que por cada 17 individuos existe la probabilidad de encontrar una especie nueva, señalando un patrón de diversidad media, según el coeficiente de mezcla.

Guadua del Orobioma Andino Cauca Alto

Este ecosistema presenta un área de 0,59 ha, donde se tiene un total de 135 individuos de guadua angustifolia representados en un área de 0.03 ha, por lo que la estimación realizada indica que para el área total se podría encontrar un total de 2.655 culmos.

Con respecto a los análisis realizados se tiene que dado a que es una sola especie, es una especie colonizadora que se presentan sobre una clase diamétrica por encima de 8 cm y con respecto a su distribución altimétrica estos se encuentran por encima de los 3.5 m.

Para esta cobertura se llevó a cabo un "análisis "de regeneración natural de acuerdo con un índice denominado "Índice de regeneración natural", en el cual se diferencia por los estados de crecimiento. En la figura 5.7 se puede evidenciar que las guaduas jóvenes son las que sobresalen, seguido de las sobremaduras, maduras y renuevos. Se presenta el análisis de diversidad y riqueza, sin embargo, dado a que es una sola especie analizada todos estos índices presentan un valor de cero dado que no hay una riqueza como tal de especies.

Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales del Orobioma Andino Cauca Alto

Este ecosistema presenta un área de 0,33 ha en las cuales se establecieron un total de 4 parcelas. El cual arrojo un error de muestreo de 14,42%. En esta cobertura se presentó un total de 5 individuos, seguido de 7 latizales y 4 brinzales, los cuales se encuentran identificados para un total de 11 familias. Dado a que es una cobertura antrópica, el usuario indica que no se alcanzó una asíntota en el cálculo de los índices de ACE Y CHAO 1 ya que la densidad de individuos fustales está condicionada a la presencia de elementos arbóreos agrupados que pueden no tener una extensión amplia que permita complementar el muestreo.

Estructura

Las especies más representativas fue la especie Carate (*Vismia guianensis*) con un total de 4 individuos (27%), siendo también esta especie la más importante para las variables de dominancia y frecuencia con valores de 0,075 (23,09%) y 0,75 (23%), seguido de Arboloco (*Montanoa quadrangularis*) y Encenillo (*Weinmannia pubescens*) que presentaron un valor de 2 individuos. Dado estos resultados con respecto al índice del valor de importancia, se tiene la especie *Vismia guianensis* como la más importante en este muestreo.

Distribución diamétrica y altimétrica

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Según los resultados obtenidos el usuario interpreta que los individuos arbóreos se encuentran en la clase diamétrica la cual se ubica entre los 17.1 y 18,5 cm de DAP, en la distribución altimétrica se encontraron en mayor representación, en las clases I y II que se encuentran en alturas entre los 4.0 m y 5.0 m. así mismo se relaciona que estos individuos tienden a estar aislados dentro de la cobertura vegetal.

Se hace un análisis con un índice de regeneración natural, para lo cual se usó unas formulas establecidas dentro del documento e indica que se invirtió los estratos por categorías de tamaño de la regeneración natural. Dentro de esta se tiene regeneración natural relativa, abundancia relativa de la regeneración natural, frecuencia relativa de la regeneración natural y la categoría de tamaño relativa de la regeneración natural. Según esto, se dice que la especie con mayor abundancia a la especie Gaque (*Clusia sp1*) y a su vez se encontraron especies como *Croton magdalenensis, Myrcia sp, Retrophyllum rospigliosii y Weinmannia pubescens.*

Diversidad

Los resultados de los índices de diversidad calculados se resumen en la Tabla 5-38 del EIA, en ésta se observa que la cobertura de mosaico presenta una riqueza baja según el resultado de Margalef y Menhinick, pero se presenta una diversidad media con una baja dominancia. Con respecto al coeficiente de mezcla se indica que se tiene la probabilidad de que por cada 3 individuos se puede encontrar una especie nueva.

Pastos arbolados Orobioma Andino Cauca Alto

Este ecosistema tiene una extensión de 10,35 ha, donde se realizó un total de 6 parcelas arrojando así un error de muestreo de 14,53%. Dentro de este muestreo se obtuvo un total de 58 individuos fustales, 7 individuos en estado latizal y 9 en brinzales, agrupados en 24 familias.

El usuario indica que se tiene una forma cóncava, o de J invertida con respecto a la curva de acumulación de especies, lo que implica una tasa de muestreo representativa en términos estadísticos, pero no a nivel de acumulación de especies.

Estructura

De acuerdo al análisis de la estructura horizontal, se tiene que dentro de esta cobertura muestreada la especie más representativa es el Pino (*Cupressus lusitánica*), con un total de 18 individuos, ya que con respecto a las variables analizadas de dominancia y frecuencia fue la más representativa con el valor más alto en relación a las demás especies muestreadas. Esto se puede evidenciar en la tabla 5.44 donde se tienen los resultados obtenidos. Por ende, para el índice de valor de importancia se presenta esta especie con el valor más alto.

Distribución diamétrica y altimétrica

Según los resultados obtenidos el usuario interpreta que, la mayor cantidad de individuos arbóreos se encuentran en la primer clase diamétrica la cual se ubica entre los 10 y 16 cm de DAP, generando así un sesgo hacia la izquierda en la distribución diamétrica en cuanto a la distribución altimétrica el usuario manifiesta que según los resultados se evidencia un estrato con mayor predominancia que va entre los 3 y 19 metros de altura.

Con respecto al análisis de índice de regeneración natural, se tiene que la especie Guayaba (*Psidium guajava*), fue la más abundante, aclarando que es una especie común en estas áreas de pastos arbolados y surge como producto de la dispersión de semillas por acción de las aves de la zona y su colonización en áreas abiertas.

Diversidad

Los resultados de los índices de diversidad calculados se resumen en la Tabla 5-50 del EIA, en ésta se observa que la cobertura presenta una riqueza alta según el resultado de Margalef y una riqueza media según Menhinick.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Con respecto a los índices Shannon y el índice de Simpson, se obtuvo una diversidad media y a su vez se indica que se tiene la probabilidad de que por especie existe la posibilidad de encontrar 3 individuos.

Vegetación secundaria Orobioma Andino Cauca Alto

Este ecosistema tiene un área de 69,79 ha, donde se incorporó la Vegetación secundaria alta del Orobioma Andino Cauca Alto y Vegetación secundaria baja del Orobioma Andino Cauca Alto; dentro de estas se establecieron un total de 10 parcelas con un error de muestreo de 11,43%.

Estructura

Dentro de la caracterización se reportó un total de 411 individuos, los cuales se encuentran distribuidos en 35 familias; donde la más común es el Pino (*Cupressus lusitánica*). Así mismo esta especie se encuentra dentro de la más abundante, dominante y con una frecuencia alta, lo que conlleva a que esta especie se la más importante de acuerdo con el índice de valor de importancia.

Distribución diamétrica y altimétrica

Según los resultados obtenidos el usuario interpreta que, la mayor cantidad de individuos arbóreos se encuentran en la primera clase diamétrica la cual se ubica entre los 10 y 16 cm de DAP, generando. En cuanto a la distribución altimétrica el usuario manifiesta que según los resultados se evidencia un estrato con mayor predominancia que sobrepasa los 13 metros de altura.

Bosque fragmentado del Orobioma Subandino Cauca Alto

Este ecosistema presenta un área de 11 ha, para lo cual se realizaron un total de 4 parcelas de 0,1 ha y que presenta un error de muestreo de 11,28%. Dentro de esta cobertura se caracterizó un total de 119 individuos, distribuidos en 98 fustales, 15 latizales y 6 brinzales, representados por 14 familias.

Dentro de la caracterización se tuvo como especies más representativas el Pino (*Cupressus lusitanica*) y Yarumo (*Cecropia angustifolia*). De acuerdo a la curva de acumulación de especies se reporta que se tiene una representatividad medida dado que se alcanzó la forma de la curva conforma a los índices ACE y CHAO1.

Estructura

Dado a los resultados en cuanto a los cálculos de abundancia, frecuencia y dominancia, se tiene que el Yarumo *(Cecropia angustifolia)* es la más abundante y la especie con mayor dominancia es el Pino *(Cupressus lusitanica);* por tanto, se tienen como las especies más importantes conforme al índice de valor de importancia. Dado a los resultados de la frecuencia se tiene a las especies Yarumo *(Cecropia angustifolia)* y el Punta lanza *(Miconia caudata)* con un valor mayor.

Distribución diamétrica y altimétrica

Según los resultados obtenidos el usuario interpreta que, 53 individuos se encuentran en la primera clase diamétrica la cual se ubica entre los 11 y 15 cm de DAP. En cuanto a la distribución altimétrica el usuario manifiesta que según los resultados se evidencia un estrato con mayor predominancia que se encuentra entre los 10 y 11 metros de altura.

De acuerdo con el índice que se calcula de regeneración natural, el usuario indica que en términos de abundancia y frecuencia se resalta a la especie Punta lanza (*Vismia baccifera*), como la más importante y con los mayores valores presentados para estas variables.

Diversidad

Los resultados de los índices de diversidad calculados se resumen en la Tabla 5-75 del EIA, en ésta se observa que la cobertura de bosque fragmentado presenta una riqueza alta según el resultado de Margalef y Menhinick. Con respecto a los índices Shannon y el índice de Simpson, se obtuvo una diversidad media y a su vez se indica que se tiene la probabilidad de que por cada 1 especie encontrada hay la probabilidad de encontrar hasta 9 individuos.

Pastos arbolados del Orobioma Subandino Cauca Alto

Se indica que este ecosistema presenta una extensión de 2,97 ha. El usuario indica que, para su caracterización, *este ecosistema presentó la particularidad de poseer bajas densidades en las poblaciones de individuos fustales, por lo cual no fue posible realizar la instauración de parcelas de caracterización, siendo entonces procedente que la caracterización aplicable sea la de Pastos arbolados del Orobioma Andino Cauca alto, los cuales tienen condiciones de intervención similar y por tanto, procesos de recuperación.*

Vegetación secundaria del Orobioma Subandino Cauca Alto

Este ecosistema presenta una extensión de 24,99 ha que agrupa la vegetación secundaria alta del Orobioma Subandino Cauca Alto y Vegetación secundaria baja del Orobioma Subandino Cauca Alto; en estas se establecieron 5 parcelas que tuvo un error de muestreo de 9%.

Dentro de esta caracterización se obtuvo un total de 112 individuos fustales, 34 individuos en latizales y 24 en brinzales, los cuales se encuentran representados en 27 familias. Dentro de esto según lo observado en la tabla 5.79 sobresale la especie Caucho (*Ficus tonduzii*), seguido de Punta Lanza (*Miconia caudata*). En base a la curva de acumulación de especies se tiene que los resultados muestran una representatividad parcial de los muestreos realizados.

Estructura

Dado los resultados del análisis de la estructura horizontal, l especie Caucho *(Ficus tonduzii)* es la más abundante, con respecto a la variable dominancia se tiene Laurel *(Nectandra sp.)* y Punta lanza *(Miconia caudata*) con una frecuencia de 1. En base a estos resultados se indica que la especie más importante es Laurel *(Nectandra sp.)*

Distribución diamétrica y altimétrica

Según los resultados obtenidos el usuario interpreta que, 60 individuos se encuentran se encuentran en la primera clase diamétrica la cual se ubica entre los 10 y 14 cm de DAP. En cuanto a la distribución altimétrica el usuario manifiesta que según los resultados se evidencia un estrato con mayor predominancia que se encuentra entre los 13 y 14 metros de altura.

De acuerdo con el índice de regeneración natural, el usuario indica que en términos de abundancia y frecuencia se resalta a la especie Espadero (*Vismia baccifera),* como la más importante y con los mayores valores presentados para estas variables. Es importante indicar que el espadero no tiene como nombre científico Vismia baccifera.

Diversidad

Los resultados de los índices de diversidad calculados se resumen en la Tabla 5-88 del EIA, en ésta se observa que la cobertura de vegetación secundario presenta una riqueza baja según el resultado de Margalef y Menhinick. Con respecto a los índices Shannon y el índice de Simpson, se obtuvo una diversidad media y a su vez se indica que se tiene la probabilidad de que por cada 2 especies existe la posibilidad de encontrar 3 individuos adicionales.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Dentro de los anexos se tiene 5 archivos, denominados Base de datos de flora, registro fotográfico, cartografía, certificado de identificación y tablas gdb.

Especies endémicas

El usuario reporta que en el área de influencia del proyecto fueron registradas 4 especies que se encuentran dentro de las categorías de vedadas y endémicas, las cuales se presentan en la tabla 5.91. en las cuales se tiene especies como *Hieronyma antioquensis, Dendrobangia boliviana, Cyathea sp y Cyathea caracasana*.

De lo anterior, se tiene que, con respecto a lo evaluado, lo descrito en el capítulo de generalidades por el usuario y lo observado en la visita de campo, se indicará los siguientes puntos, los cuales no presentan coherencia:

La información, referente a la metodología, descrita en el capítulo de generalidades para el medio biótico no concuerda con lo entregado dentro del capítulo de caracterización, ya que, en generalidades se indica que fueron ejecutadas actividades y, que se recolectó información que finalmente no fue aportada dentro del capítulo de caracterización, pues, se evidenció que ésta no presenta la descripción de las zonas de vida, ni los biomas que hacen parte del área de influencia; entre otros aspectos que se solicitan dentro de los términos de referencia.

Con relación a la clasificación de las coberturas, se debe seguir la metodología *Corine Land Cover* para poder obtener unas coberturas vegetales coherentes y hasta el mismo nivel, dado que, a partir de esta información se derivan varios análisis en los cuales se puede evidenciar errores en los resultados obtenidos. Teniendo en cuenta que se incorporó la cobertura de guadua dentro de la cobertura de bosque de galería con el código de 3141; y al realizar la revisión dentro de la metodología *Corine Land Cover*, se tiene que la clasificación de la guadua no se realizó correctamente, ya que, no está en bosque de galería sino que debería presentarse bajo la cobertura de bosque denso cuando la formación vegetal presenta la altura mínima y el área es superior a 25 ha (guaduales); es decir que esta cobertura no es cartografiable, ya que, se presenta en un área de 0,59 ha .

Tabla 5. Fragmento de la clasificación de las coberturas vegetales

3. Bosques y áreas seminaturales	31. Bosques	313. Bosque fragmentado	3131. Bosque fragmentado con pastos y cultivos	3131	Bosque fragmentado con pastos y cultivos	22,62	4,82%
			3132. Bosque fragmentado con vegetación secundaria	3132	Bosque fragmentado con vegetación secundaria	138,97	29,61
		314. Bosque de galería	3141. Guadua	3141	Guadua	0,59	0,13%
		315. Plantación forestal		315	Plantación forestal	77,23	16,45%

Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

Con respecto a la caracterización de flora, el usuario había relacionado que el proceso se llevó a cabo en 4 etapas, y que se recopiló información, la cual, fue complementada y actualizada e incluso se relaciona que se tuvo en cuenta información de los planes de ordenamiento territorial de Medellín y Rionegro. Sin embargo, esta información no es presentada dentro del estudio de impacto ambiental.

Con respecto a las parcelas que se relacionan para fustales, latizales y brinzales, en el recorrido realizado en el área del proyecto, no fue posible corroborar las parcelas reportadas, ya que, éstas no fueron establecidas físicamente en campo, según lo manifestado por el personal que acompañó la visita. De acuerdo a las indicaciones del acompañante, se tomó como referencia el censo forestal realizado para el área de intervención en el capítulo de demanda de recursos y con base en dicha área y datos, aleatoriamente mediante un SIG se establecieron los puntos y se delimitaron las áreas definidas para las parcelas y, con base en la información recolectada en el censo se registraron los datos acotados al interior de la misma; por tanto, las parcelas que se reportan en la

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

caracterización no fueron físicamente establecidas campo. Es importante mencionar que, esta metodología no fue descrita en el capítulo de generalidades ni en el capítulo de caracterización y sólo fue aportada por el personal acompañante de la visita.

Lo antes descrito no se considera aceptable teniendo en cuenta que, esta caracterización de flora del área de influencia se solicita dentro de los términos de referencia y dentro de la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (MADS, 2018), requiriendo así muestreos a partir del levantamiento de parcelas y que sean estadísticamente representativos en función del área **para cada cobertura del área de influencia** y ecosistema con una probabilidad del 95% y error de muestreo no mayor del 15%.

Así mismo, dentro de la información presentada en este capítulo no se indica que se llevó a cabo la caracterización de la regeneración natural, si bien dentro del capítulo de generalidades se especificó en la metodología que se establecerían para los individuos en la categoría latizales y brinzales subcuadrantes de 4 x 4 metros y 2 x 2 m respectivamente; e incluso se referencia que para la categoría latizal y con ayuda de cinta métrica, se realizaron mediciones de circunferencia a la altura del pecho (ubicando esta medida 10 cm debajo de la primera rama) y se estimó la altura total de los individuos y que, a los brinzales se les realizó una medición del DAP (a 10 cm del cuello de la raíz) con la ayuda de un calibrador y se estimó la altura total. Esta información no pudo ser validada dado que no se presentaron los análisis respectivos dentro de la caracterización de las coberturas vegetales.

Sin embargo, en algunas coberturas como (GUA-OACA; MCPEN-OACA; PA-OACA; VS-OSCA; BF-OSCA) el usuario reportó un cálculo de un índice de regeneración, pero que en si no tiene un análisis claro. Adicionalmente es importante relacionar que dentro del documento se relacionan nombres científicos y nombres comunes que no corresponden al real tales como el Espadero que es nombrado como *Vismia baccifera y Myrsine coriaceae*, la especie Punta Lanza que es nombrada como *Miconia caudata y Vismia baccifera, entre otros*, por lo que el análisis también genera un grado de incertidumbre.

Dentro de la base de datos se presenta una hoja BD_Flora_REG con una información levantada de la regeneración natural, sin embargo, dentro de la información presentada no se indica cómo fue levantada esta información.

Con respecto al coeficiente de mezcla, es importante tener claro el resultado que indica, ya que en algunas coberturas se hace relación de individuos-especie y en otras se reporta la relación con especie- individuos, lo cual tiene una variación con respecto a lo que se quiere indicar según el muestreo realizado.

Con respecto a las especies endémicas no se hace relación a la cantidad de individuos que se pueden llegar a encontrar. Por tanto, la información presentada no se encuentra acorde con la metodología de caracterización definida en la Metodología para la caracterización de especies de flora en veda elaborada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en la Circular 8201-02-808, ya que, en ésta se dice que debe realizarse un censo de fustales en el área de intervención y un muestreo de la regeneración en la misma área.

Flora Vascular y No Vascular

Se describe en el "*Cap 2. Generalidades VF*" que la metodología empleada para determinar el tamaño de la muestra para la caracterización de estas especies fue el denominado Análisis Rápido y Representativo de la Diversidad de Epífitas (RRED-analysis) propuesto por Gradstein *et al.* (2003) el cual, se adaptó en cuanto al porcentaje potencial de área que tiene vegetación arbórea en cada cobertura sugerido en la metodología propuesta en la Circular 8201-2-2378 del 2 de diciembre de 2019 – MADS.

La caracterización según lo manifestado por el usuario se llevó a cabo en el área de intervención del proyecto, siendo entonces pertinente aclarar que, la caracterización según los términos de referencia y la MGEPEA (MADS, 2018) debe llevarse a cabo mínimamente en el área de influencia del componente respectivo (en este caso el componente flora) o de varios componentes si así se define en el estudio (en el área de influencia fisicobiótica en este caso), lo anterior dado que, el área de intervención es considerablemente inferior al área hasta la que es previsible que los impactos se extiendan. Siguiendo con lo manifestado por el usuario en el estudio, según lo

consignado en la Tabla 5.1 del capítulo 5.2.1.1.1 el área de intervención alcanza las 15.38 hectáreas de coberturas con vegetación que serían objeto de caracterización como son: Bosque fragmentado con vegetación secundaria, Pastos enmalezados, Plantación forestal, Red vial y territorios asociados y Vegetación secundaria alta, siendo la anterior clasificación una mezcla entre los niveles tercero y cuarto de la Metodología *Corine Land Cover* adaptada para Colombia (IDEAM, 2010). En total se muestrearon 170 forófitos aplicando los siguientes factores de ocupación (columna Factor de ocupación (MADS, 2019):

Tabla 6. Cobertura que se caracterizaron para epífitas vasculares y no vasculares

Cobertura vegetal	Área (ha)	Factor de ocupación (MADS, 2019)	Arboles a muestrear según Gradstein et al., 2003	Muestreados	% Representatividad
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	5.83	1	47	60	129
Pastos enmalezados	1.218	0.3	3	1	34
Plantación forestal	2.67	1	21	18	84
Red vial y territorios asociados	3.71	0.1	3	6	202
Vegetación secundaria alta	1.95	1	16	85	543
Total			90	170	190

Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

Como se puede observar en la tabla anterior se define la cantidad teórica de forófitos a muestrear con base en la proporción de área ocupada por árboles en ellas, según lo definido en la metodología *Corine Land Cover* adaptada para Colombia (IDEAM, 2010), para el caso de las coberturas bosque fragmentado, vegetación secundaria alta y red vial y territorios asociados se superó el muestreo teórico (129%, 543% y 202% respectivamente), mientras que, para las coberturas pastos enmalezados y plantación forestal se realizó un muestreo inferior al teórico (34% y 84% respectivamente).

Para las especies vasculares y no vasculares de hábitos terrestre y rupícola, se establecieron seis (6) parcelas de 1m x 1m en cada cobertura a saber:

Tabla 7. Intensidad del muestreo de especies vasculares y no vasculares de otros hábitos

Cobertura vegetal	Parcelas según metodología implementada	Parcelas establecidas	% Representatividad
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	6	20	333
Pastos enmalezados	6	6	100
Pastos Limpios	6	6	100
Plantación forestal	6	7	117
Vegetación secundaria alta	6	7	117
Vegetación secundaria baja	6	8	133
Total	36	54	150

Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

Como se observa en la Tabla anterior, se habría igualado o superado, para todas las coberturas caracterizadas, el valor teórico a muestrear.

Es de resaltar que, las coberturas resumidas en las tablas anteriores (Tabla 6 y Tabla 7), corresponden a una mezcla de niveles de la metodología *Corine Land Cover,* ya que, algunas de ellas se presentan clasificadas hasta el nivel 3 como son: Pastos enmalezados y Plantación forestal, mientras que, las restantes corresponden al nivel 4: Bosque fragmentado con vegetación secundaria, Vegetación secundaria alta y Red vial y territorios asociados, además, no se incluyen en la caracterización coberturas como: pastos limpios, pastos arbolados, mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, vegetación secundaria baja y bosque de galería, para los cuales, la metodología que el usuario dice haber seguido, define porcentajes de muestreo a saber:

Tabla 8. Cálculo de intensidad del muestreo para ciertas unidades de cobertura de la tierra con componente vegetal

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Cobertura	Área presente en el Área de Influencia (ha)	% de área con presencia de árboles (Según Corine)	Área a Caracterizar en hectáreas	No. De Forófitos teórico a muestrear
Bosques de galería	100	100	100*1=100	800
Vegetación secundaría alta.	100	100	100*1=100	800
Pastos Arbolados	100	40	100*0,40 = 40	320
Pastos Limpios	100	30	100*0,3 = 30	240
Mosaico con espacios naturales	100	50	100*0,50 = 50	400
Herbazal denso de tierra firme arbolado	100	30	100*0,3 = 30	240
Arbustal denso	100	70	100*0,7= 70	560
Arbustal abierto	100	50	100*0,50 = 50	400

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, MADS 2019.

Como se puede observar en la tabla anterior, no se incluyen en la caracterización las coberturas: pastos limpios, pastos arbolados, mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, vegetación secundaria baja y bosque de galería, por lo que, no se habría adoptado de forma correcta la metodología citada y, por ende, hay incertidumbre sobre el estado actual de estas especies en coberturas que debieron ser objeto de caracterización.

Resultados

Epífitas vasculares

Como resultado de la metodología empleada, se registraron 153 individuos de especies epífitas vasculares, los cuales, pertenecen a la familia orchidaceae y a seis (6) especies, cuya abundancia absoluta para cada cobertura caracterizada se resume en la Tabla 5.3 del EIA a saber:

Tabla 9. Epífitas vasculares registradas en el muestreo

Familia	Especie	Bfvs	Pf	Rvta	Vsa	Abundancia total
Orchidaceae	*Cyrtochilum* sp.1	0	0	0	3	3
	Epidendrum aff. *radicans* Lindl.	15	25	5	0	45
	Oncidium cf. *adelaidae* Königer	19	0	0	0	19
	Pleurothallis casapensis (Ruiz & Pav.) Pupulin	11	0	0	0	11
	Rodriguezia granadensis (Lindl.) Rchb.f.	42	0	0	16	58
	Xylobium sp. 1	17	0	0	0	17
Total general		104	25	5	19	153
Convenciones: Bfvs: Bosque fragmentado con vegetación secundaria, Pf: Plantación forestal, Rvta: Red vial y territorios asociados, Vsa: Vegetación secundaria alta.						

Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

La distribución por estratos de las especies registradas fue mayoritaria en el estrato superior (3) y medio (2), mientras que, en el estrato inferior fue donde se registraron menos individuos.

La especie de forófito preferida fue el ciprés (*Cupressus lusitánica*) con 50 individuos registrados, mientras que, en las especies *Hieronyma antioquensis*, *Nectandra sp*. y *Croton magdalenensis* se registraron 28, 26 y 23 especies respectivamente.

La representatividad del muestreo calculada con la construcción de curvas de acumulación de especies con el uso de los estimadores ACE, Chao 1 y Coleman fue del 100% según lo resumido en la Tabla 5.4 y en las memorias de cálculo presentadas en la ruta “Anexos\A5.2. Medio biótico\A5.2.1.1.1. Flora vascular y no vascular\1. Base de datos\Curva de acumulación de especies”

Epífitas no vasculares

Se registró una cobertura total de 255.060 cm^2 (125.792 cm^2 de líquenes, 83.856 cm^2 de hepáticas y 45.212 cm^2 de musgos) de 53 especies, donde, la cobertura con mayor cantidad de registros fue el Bosque fragmentado con

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

vegetación secundaria con 165.816 cm^2 y las especies más abundantes fueron: *Myriostigma candidum* (liquen) con 78.624 cm^2 y *Coenogonium sp*. con 28.480 cm^2.

La distribución por estratos evidencia que el grupo de los briófitos (hepáticas y musgos) prefiere la base del árbol y los líquenes el tronco. El total de cobertura registrada en la base del árbol fue de 136.648 cm^2 y en el tronco de 118.412 cm^2.

Los forófitos predilectos fueron el ciprés (*Cupressus lusitánica*), *Hieronyma antioquensis, Miconia cf. Theaezans* y *Nectandra sp* registrando coberturas de 112.488 cm^2 20.816 cm^2, 13.152 cm^2 y 10.924 cm^2 respectivamente.

La representatividad del muestreo calculada con la construcción de curvas de acumulación de especies con el uso de los estimadores ACE, Chao 1 y Coleman alcanzó valores entre 74 y 90% (ver Tabla 5.8).

Especies vasculares de hábito rupícola y/o terrestre

Se registraron 34 individuos pertenecientes a 7 especies y 1 familia (ver Tabla 5.10 del EIA), la especie más abundante fue *Liparis cf. nervosa* con 13 individuos seguida de *Gomphichis sp.1* con 7 individuos. Según el usuario, al cumplirse con la cantidad mínima de unidades de muestreo requeridas por la metodología empleada se considera que los resultados son representativos.

Especies no vasculares de hábito rupícola y/o terrestre

Se registraron en total 19 especies (6 hepáticas, 4 líquenes y 9 musgos) con una cobertura total de 5.696 cm^2, donde, la especie más abundante fue *Mittenothamnium viscidulum* (Hampe) Cardot con 1160 cm^2 seguida de *Rhodobryum grandifolium* (Taylor) Schimp. Con 888 cm^2.

Finalmente, en el capítulo el usuario realiza la consulta de fuentes fiables para determinar si sobre las especies registradas se presentan vedas o si presentan alguna categoría de amenaza de importancia, consulta que, según el usuario arrojó como resultado que, *"…de las 11 especies de epífitas vasculares registradas*, al igual que de "*…las 59 especies de epífitas no vasculares (líquenes, musgos y hepáticas*)" registradas, todas se encuentran en categoría de veda, es de aclarar que, las cifras antes referenciadas, difieren de las presentadas en los resultados del capítulo, ya que, el usuario hace alusión únicamente a las especies de hábito epífito, para las cuales, se referencia que se registraron en total 53 especies de epífitas no vasculares y 6 especies de epífitas vasculares.

Fragmentación y Conectividad

Análisis de fragmentación

Métricas de clase

Para la realización de este análisis el usuario consideró como unidad mínima las coberturas naturales y secundarias, a los cuales, a una escala de trabajo de 1:5.000 y, a partir del mapa de coberturas de la tierra para el año 2022 para el área de influencia físicobiótica, se le aplicaron análisis de estructura y composición del paisaje a partir de métricas de paisaje, la metodología conceptual aplicada fue McGarigal & Marks (1994) y la herramienta utilizada fue Patch Analyst (Rempel, 2012). Las coberturas seleccionadas para el análisis fueron: 3.1.3.1 Bosque fragmentado con pastos y cultivos, 3.1.3.2 Bosque fragmentado con vegetación secundaria, 3.1.4.1. Guadua, 3.2.3.1 Vegetación secundaria alta, 3.2.3.2 Vegetación secundaria baja y 3.1.5. Plantación forestal

Las métricas de paisaje que el usuario aduce fueron empleadas son las siguientes:

- Composición del paisaje
- Forma y agregación del paisaje
- Configuración del paisaje

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

- Diversidad del paisaje

Los resultados presentados por el usuario dan cuenta de una reducción general del área de las diferentes coberturas analizadas (clases), variación que va desde el 0.99% hasta el 4.94%, de igual forma se reduce el área de clase media de todas las coberturas. Por su parte, el número de parches en la mayoría de las coberturas aumenta para el escenario con proyecto en proporciones que van desde 7 a 30 parches más, este último caso se presenta para el bosque fragmentado con vegetación secundaria. En lo relacionado con la densidad promedio del borde se evidencia que tres coberturas aumentan el área de borde, estas son: plantación forestal, bosque fragmentado con pastos y cultivos y la guadua, mientras que, las demás disminuyen su borde, aunque en una proporción mínima y, el índice de forma muestra que 4 coberturas aumentan su irregularidad (plantación forestal, guadua, vegetación secundaria alta y baja) y las restantes 2 obtienen una forma más regular. Finalmente, para las métricas de paisaje el índice de forma calculado dio como resultado que todas las coberturas excepto la guadua, varían su forma a una más compleja.

Es importante resaltar que, los resultados presentados por el usuario en el "Cap 5.2.1.1.3. Fragmentación y conectividad" no incluyen métricas que desde el "Cap 2. Generalidades" se define que serían calculadas (ver Tablas 2.56, 2.57, 2.58 y 2.59), para lo cual, no se presenta una justificación.

Análisis de conectividad

Manifiesta el usuario que, con los resultados de las métricas del paisaje calculadas, *"…se procedió a determinar qué remanentes dentro del paisaje del proyecto pueden cumplir de manera hipotética con las condiciones necesarias para mantener* biodiversidad *en el espacio y el tiempo"*, una vez determinado esto, se estableció la ruta de menor resistencia por la cual las especies puedan movilizarse

Conectividad ecológica estructural

Esta variable fue analizada mediante el uso del índice de proximidad, el cual, a su vez, se calcula con el uso del promedio de la distancia euclidiana al vecino más cercano general la cual fue de 500 metros, encontrando que, se presenta un incremento extremo de la distancia entre los parches de la cobertura bosque fragmentado con vegetación secundaria y vegetación secundaria alta y baja, estos incrementos van desde los 13.912 metros hasta los 3'828.331.

Conectividad funcional

Para el análisis de esta variable el usuario seleccionó la especie de fauna zorro perro (*Cerdocyon thous*), lo anterior, según éste, por ser una de las especies de mayor importancia de las reportadas en la caracterización de fauna y, para la cual, realiza una breve descripción en el capítulo. La conectividad del paisaje se definió con base en los índices de probabilidad de conectividad (PC) propuesto por Saura y Torné (2009) y el porcentaje de pérdida de conectividad (dPC).

Con el uso del software LinkageMapper se construyó en cada escenario, una matriz de resistencia a partir de la identificación de las coberturas, definiendo como coberturas altamente permeables a las unidades de tipo boscoso (incluyendo plantaciones forestales) y como coberturas ofertantes de una alta resistencia para la movilidad, las asociadas a la presencia de tejidos urbanos y redes viales.

Como resultado de este análisis, para la especie focal seleccionada en el escenario sin proyecto, los parches de bosque fragmentado con vegetación secundaria y vegetación secundaria alta de las veredas Las Palmas y Media Luna Parte Central, corresponden a las áreas de mayor relevancia para la conectividad, además, el usuario resalta los fragmentos de plantación forestal, los cuales, *"…permiten la conexión con los puntos de paso y áreas de hábitat localizadas hacia el extremo occidental del área de influencia fisicobiótica"*. Por su parte, hacia el sector de Rionegro el usuario aduce que los parches de bosque fragmentado con vegetación secundaria permiten la

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

movilidad de la especie entre puntos de paso, pero no hay fragmentos que permitan el desarrollo de funciones vitales para la especie focal, por esto, se consideran hábitats subóptimos.

Para el escenario modelado con proyecto según el usuario, se observan cambios sobre las áreas de importancia para la conectividad, pues, los fragmentos del sector norte de la vereda Las Palmas pasan de corredor a parches y las plantaciones forestales y la vegetación secundaria baja se convierten en puntos de paso que no podrán mantener poblaciones de la especie en estado de reproducción

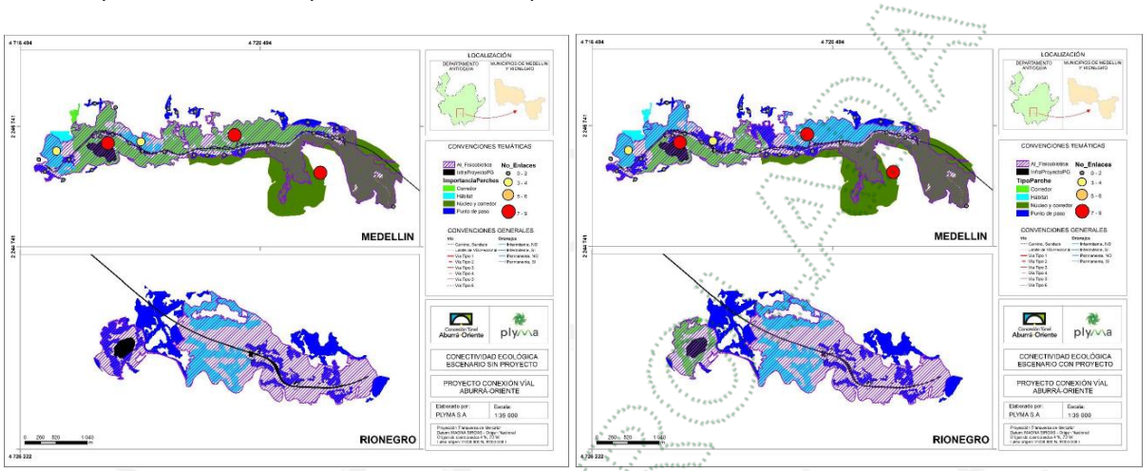


Figura 12. Análisis de conectividad sin proyecto (Izq.) con proyecto (Der.)
Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023.

Finalmente, el usuario procedió a identificar las rutas de menor costo y, para el escenario sin proyecto se encontró que la movilidad se da a través de los remanentes de bosques fragmentados y áreas de vegetación secundaria.

Resalta el usuario que en el sector de Rionegro se encontró una ruta de gran longitud (2.186 metros).

Para el caso del escenario con proyecto manifiesta el usuario que el desarrollo del proyecto puede ocasionar rutas de modalidad alterna, ya que, los hábitats que actualmente funcionan como corredor serán modificados

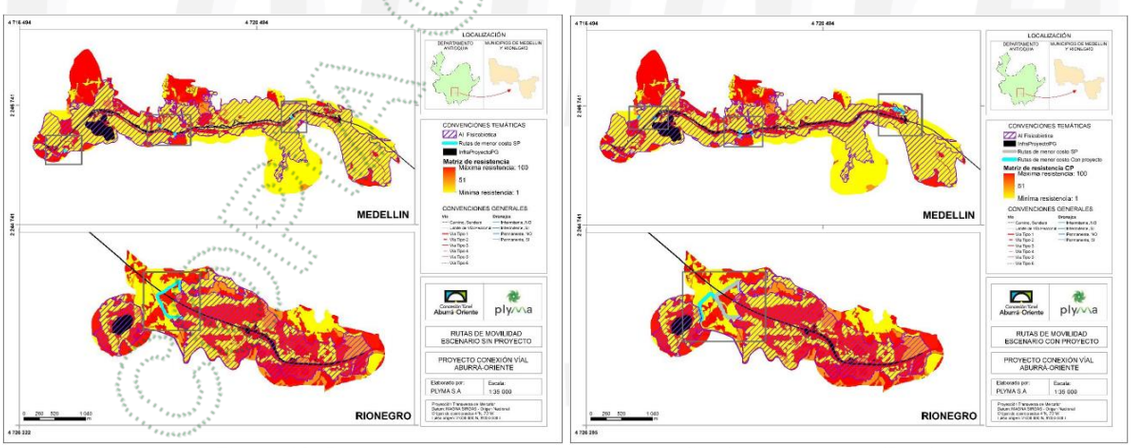


Figura 13. Rutas de menor costo sin proyecto (Izq.) con proyecto (Der.)
Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023.

3.5.2.2.2 Fauna

Metodología

icontec ISO 9001 SC 1544-1
icontec ISO 14001 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Para la caracterización de fauna se realizó revisión y análisis de información secundaria y levantamiento de información primaria con muestreos para los cuatro grupos de vertebrados terrestres. Como fuentes de información secundaria, se utilizaron los estudios previos realizados para la obtención de la licencia y los posteriores monitoreos; bases de datos de biodiversidad como el SIB-Colombia, GBIF, UICN Red List, libros rojos y artículos científicos.

El levantamiento de información primaria para los vertebrados terrestres se realizó en las diferentes coberturas vegetales presentes en el área de influencia. Se llevaron a cabo dos salidas de campo en épocas climáticas contrastantes en los meses de octubre (lluvias) y diciembre (verano), cada una de 12 días efectivos, empleando 2-3 días por cobertura vegetal.

Se presenta la descripción detallada de las diferentes metodologías de muestreo empleadas para cada grupo taxonómico y la ubicación geográfica, con la respectiva salida cartográfica de los transectos de muestreo y los puntos fijos en donde se realizaron avistamientos directos, instalación de cámaras trampa, trampas Sherman y redes de niebla para aves y murciélagos.

La descripción metodológica se realizó en el capítulo de generalidades del proyecto acorde con lo establecido en los términos de referencia.

Se realiza la descripción detallada de las metodologías empleadas para el levantamiento de información primaria y secundaria de los diferentes grupos taxonómicos caracterizados acorde con los términos de referencia. Además, se presenta en la GDB los puntos y transectos de muestreo.

Caracterización

A partir de información secundaria se presentan las listas de especies de vertebrados terrestres potencialmente presentes en el área de influencia. Para cada grupo se presenta la respectiva tabla con nombre científico, común, gremio trófico, categoría de amenaza de acuerdo con libro rojo, Resolución MADS y UICN. En resumen, se tiene presencia potencial de 23 especies de anfibios, 25 especies de reptiles, 172 especies de aves y 38 especies de mamíferos.

Producto del levantamiento de información primaria, se registraron 457 individuos de anfibios correspondientes a 9 especies y cinco familias de los órdenes Anura y Caudata. Los muestreos se realizaron en coberturas de bosque fragmentado con vegetación secundaria, Vegetación secundaria alta y baja y plantación forestal.

Entre estas, la especie más abundante y encontrada en todas las coberturas muestreadas fue *Pristimantis* aff *paisa*, que según se afirma en el documento corresponde a una especie aún no descrita. De las 9 especies registradas, 4 se encontraron con relativa frecuencia en la cobertura de plantación forestal, lo cual es importante de destacar porque demuestra que, aunque no corresponden a vegetación nativa, estas coberturas están ofreciendo recursos tanto de refugio como de alimento a los anfibios que habitan la zona.

Los índices de diversidad evidencian que la comunidad de anfibios en la zona es poco diversa y que es similar en las diferentes coberturas muestreadas. Entre las especies registradas se encontraron especies de hábitos arborícolas, de hojarasca y asociadas a charcas o cuerpos de agua en áreas abiertas.

Seis de las especies registradas son endémicas y actualmente ninguna se encuentra bajo alguna categoría de amenaza. *Pristimantis cryptopictus* fue descrita recientemente y por lo tanto no se encuentra evaluado su estatus de conservación

La curva de acumulación de especies revela que el muestreo fue representativo para el área y las coberturas muestreadas.

Reptiles

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Se registraron 62 individuos y 7 especies, pertenecientes al orden Squamata (lagartos y serpientes). En general las abundancias fueron bajas y solo una especie de lagartija se registró en las 3 coberturas muestreadas. En términos ecológicos se registraron especies con variedad de hábitos, entre estas especies arborícolas, terrestres y semifosoriales la mayoría de actividad diurna y principalmente insectívoras.

Los índices de diversidad muestran que la diversidad de reptiles es baja en todas las coberturas con valores menores de 1.5. El análisis de similitud muestra que el bosque fragmentado y la vegetación secundaria comparten más especies en comparación con las plantaciones forestales. En términos de abundancia, en las tres coberturas se registró un número similar de individuos.

Para el área de influencia no se encontraron especies de reptiles en alto grado de amenaza según la UICN sin embargo, queda por saber el estado de conservación de dos (2) especies de *Pholidobolus marianus* que fue recientemente separada de *Pholidobolus vertebralis* y sus poblaciones quedaron restringidas al norte de la Cordillera Central (Amézquita, y otros, 2023). Los especímenes del gecko de hojarasca no fueron totalmente identificados y se asociaron con la especie más probable de acuerdo con la distribución que fue *Lepidoblepharis cf. williamsi*, de confirmarse esta identidad, se tendrá en el área de estudio una especie en peligro (EN), según UICN. Adicionalmente, dos especies son endémicas y restringidas para el departamento de Antioquia y la serpiente cazadora negra (*Clelia clelia*), se encuentra listada en el apéndice II de CITES, correspondiente a especies objeto de comercio que no se encuentran amenazadas.

La curva de acumulación de especies, evidencia que el muestreo fue representativo, por lo tanto, hay una buena caracterización del área de interés para este grupo.

Aves

Se registraron un total de 848 individuos pertenecientes a 86 especies, distribuidas en 17 órdenes y 35 familias. El muestreo para este grupo incluyó la cobertura de pastizal abierto y vegetación secundaria. La mayor diversidad de especies se observó en la cobertura de Pastos arbolados- PA con 47 especies, seguido de Bosque Fragmentado con vegetación secundaria-BFVS y Vegetación secundaria alta-VSA con 38 especies, Bosque Fragmentado-BF con 37 especies, Vegetación secundaria baja- VSB con 35 especies y Plantación forestal-PF con 32 especies. La mayor dominancia se presentó en Pastos arbolados- PA Vegetación secundaria alta-VSA y Vegetación secundaria baja- VSB. El índice de diversidad revela una alta diversidad en todas las coberturas muestreadas y comunidades de aves más similares entre el bosque fragmentado con vegetación secundaria y vegetación secundaria baja.

Los gremios tróficos más representativos son los insectívoros y frugívoros y entre los hábitos de vida predominan las especies arborícola (72 especies) sobre las terrestres y aéreas. Con relación al periodo de actividad, solo 4 de las especies registradas son nocturnas.

De las 86 especies registradas en el área de influencia del proyecto, ninguna especie se encuentra incluida en las categorías de la IUCN ni en la resolución 1912 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible, ni el libro rojo de las aves de Colombia, sin embargo 12 especies se encuentran incluidas en el CITES, once de las cuales están categorizadas en el apéndice II y una (1) en el apéndice I (*Ara macao*- Guacamaya macao); así mismo se registró una (1) especie endémica y dos (2) casi endémicas.

Con respecto a las especies migratorias, se registraron 10 especies migratorias latitudinales y siete altitudinales, lo cual refleja que la zona es un importante corredor y refugio para las migratorias boreales en su paso o estancia en el país. Entre las especies de importancia económica se registró el Carriquí verdiamarillo-*Cyanocorax yncas* y Sinsonte común-*Mimus gilvus* son utilizados como mascotas; la Guacharaca colombiana-*Ortalis columbiana* y la Pava maraquera-*Chamaepetes goudotii* son usadas para consumo y el Gavilán caminero-*Rupornis magnirostris* es cazado por conflicto con animales de granja.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Mamíferos

Se registraron 62 individuos pertenecientes a 12 especies de mamíferos agrupados en seis (6) órdenes y siete (7) familias, lo que representa el 31,58% de las especies con presencia potencial en el área de influencia. Los grupos más diversos fueron los roedores y los quirópteros cada uno con 4 especies. La riqueza de especies fue similar entre coberturas, siendo menor en las plantaciones forestales. El índice de diversidad de Shannon muestra una comunidad de mamíferos poco diversa y baja similitud de las especies encontradas entre las coberturas muestreadas.

La cobertura con mayor diversidad de especies fue la Vegetación Secundaria Alta (Vsa), seguida por el Bosque fragmentado con 7 y 6 especies respectivamente. En las plantaciones forestales solo se registraron 4 especies y 5 individuos. Algunas especies como el murciélago *Lionycteris spurrelli* y los ratones, *Melanomys* aff. *caliginosus* y *Nephelomys* aff. *Albigularis* son más restringidas a coberturas menos antropizadas como los bosques y la vegetación secundaria debido a sus requerimientos alimenticios, sin embargo, la mayoría de las especies registradas en el área de influencia presentan alta tolerancia a ambientes intervenidos y tienen hábitos generalistas.

Los gremios tróficos más representativos fueron el frugívoro y omnívoro, sin embargo, también hay especies nectarívoras, insectívoras y herbívoras que en conjunto aprovechan la diversidad de recursos tanto alimenticios como de refugio que ofrecen las coberturas vegetales existentes.

Entre las especies endémicas, amenazadas y de valor comercial registradas en el área de influencia solo se encuentra el *Cerdocyon thous* (zorro perro), el cual se encuentra incluido en el apéndice II de CITES en el cual se agrupan las especies que no están amenazadas, pero de no controlarse su comercio y cacería pueden llegar a estarlo.

En términos generales, se presenta una adecuada caracterización de la fauna terrestre del área de influencia. Para cada grupo se presenta la lista de especies registradas con su respectiva identificación, cobertura vegetal en donde fue observada, categoría de amenaza y/o endemismo, gremios tróficos, índices de diversidad y curvas de acumulación de especies, acorde con lo requerido en los términos de referencia.

Esta caracterización evidencia que, aunque las coberturas con vegetación nativa son las que albergan la mayor diversidad de fauna terrestre, las plantaciones forestales presentes en el área de influencia ofrecen recursos para que la fauna local se establezca o transite entre la variedad de microhábitats que estos mosaicos de vegetación generan, por lo tanto, a la hora de hacer el aprovechamiento forestal se deben ejecutar acciones previas de ahuyentamiento.

3.5.2.1 Ecosistemas acuáticos continentales

La caracterización de la hidrobiota se realizó en una campaña de muestreo entre el 16-19 de agosto de 2022 en 24 puntos asociados a las diferentes fuentes de agua que atraviesa el proyecto los cuales se describen en la tabla 2.64 del capítulo de generalidades. Se describen con detalle las técnicas de muestreo para los diferentes grupos de organismos acuáticos como el plancton, perifiton, macroinvertebrados bentónicos y peces, las cuales corresponden a metodologías estándar para cada uno de estos grupos.

Así mismo, se describen las técnicas para el procesamiento e identificación de las muestras y los análisis estadísticos para obtener los índices de diversidad y abundancia de cada grupo.

Los principales ecosistemas acuáticos identificados dentro del área de influencia del proyecto Conexión Vial Aburrá-Oriente – Túnel de Oriente Etapa 2, corresponden principalmente a quebradas. Para el área del proyecto se monitorearon 20 puntos (aguas arriba es de donde viene el agua, aguas abajo es hacia donde se dirige), los cuales se presentan a continuación:

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

- Quebrada La Espadera (aguas arriba y aguas abajo).
- Quebrada Chupadero (aguas arriba y aguas abajo).
- Quebrada La Pastora.
- Quebrada Marquetalia o Cuchillón trinchos.
- Quebrada La India (aguas abajo).
- Quebrada La Cangreja.
- Quebrada La Aguadita.
- Quebrada Bocaná (aguas arriba y aguas abajo).
- Quebrada Santa Elena La Cascada.
- Quebrada Santa Elena 200 m aguas arriba.
- Quebrada Santa Elena 400 m aguas abajo.
- Quebrada Sajonia aguas arriba (aguas arriba y aguas abajo).
- Confluencia Yarumal Salazar.
- Quebrada Yarumal antes de Villa Blanca.
- Quebrada Yarumal después de Villa Blanca.

Dentro de la red de monitoreos se encontraron los siguientes 4 puntos secos:

- Quebrada Cañada Negra
- Quebrada Caunces (aguas arriba y aguas abajo).
- Quebrada La India aguas arriba

En la tabla 5.1 de la caracterización de los ecosistemas acuáticos, se presentan las coordenadas, fotografía y breve descripción de la fuente hídrica en el punto de monitoreo. Para cada fuente se tomaron datos de fito y zoo plancton, perifiton, macroinvertebrados acuáticos y peces, tanto aguas arriba del proyecto como aguas abajo.

En particular, la comunidad íctica presente en las estaciones de monitoreo registró una baja riqueza de especies, con nueve especies identificadas, distribuidas en los órdenes Siluriformes y Characiformes.

Los resultados generales de las comunidades hidrobiológicas, muestran fuentes hídricas con baja a moderada diversidad de los diferentes grupos analizados (fito y zooplancton, perifiton, bentos y peces). En términos de calidad del agua de acuerdo con el índice BMWP/Col, todas las fuentes analizadas muestran que las aguas presentan alto grado de contaminación.

No se presentó análisis de correlación de los datos físico químicos con los de diversidad y calidad del agua de las comunidades hidrobiológicas, ni información ecológica de las especies de peces registradas tal como lo requieren los términos de referencia. Adicionalmente, solo se presenta la caracterización en una temporada climática, por lo que previo al inicio a la construcción y en época climática contrastante al muestreo ya presentado, se debe realizar el respectivo muestreo.

3.5.2.2 Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas

Para llevar a cabo la identificación de los ecosistemas estratégicos se realizó la revisión de 4 plataformas, tales como: Tremarctos Colombia 3.0, el geovisor de CORNARE, CORANTIOQUIA y AMVA, así mismo se realizó la consulta en el portal web del Sistema de Información Ambiental de Colombia – SIAC. Donde se pudo evidenciar con respecto al área de influencia si se tiene traslape con algún ecosistema de importancia ambiental.

Con base en los resultados obtenidos, no se cuenta con un traslape de áreas protegidas del SINAP, no se cuenta con superposición de áreas.

Con respecto a la consulta realizada en Tremarctos en su versión 3.0; se evidenció un traslape con un ecosistema de importancia nacional correspondiente a los Bosques del Orobioma Medio de los Andes, estos bosques son áreas identificadas como de importancia para la conservación in situ, gracias a su importancia ecosistémica y por

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare
SC 1544-1 SA 159-1

presentar la particularidad de ser un ecosistema de referencia para varias especies categorizadas en alguna condición de amenaza y/o veda, como por ejemplo las especies pertenecientes a la familia Cyatheacea.

3.5.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

3.5.3.1 Participación y socialización con las comunidades

El usuario describe de manera detallada y secuencialmente, el proceso de participación y socialización llevado a cabo con las comunidades del área de influencia, cuyas actividades fueron ejecutadas en 3 momentos diferentes, en función de brindar la información relacionada con el proyecto y facilitar la participación en la identificación de los impactos y la definición de las correspondientes medidas de manejo; a los diferentes actores presentes en las unidades territoriales que conforman el área de influencia.

A continuación, se presenta una síntesis del proceso, haciendo hincapié en los aspectos más relevantes que aportan elementos necesarios para determinar el nivel de cumplimiento de esta obligación; en correspondencia con las unidades territoriales identificadas en la delimitación del área de influencia y que reflejen concordancia con los lineamientos establecidos en los términos de referencia y demás normatividad aplicable.

Como se manifestó anteriormente, el usuario desarrolló dicho proceso en 3 momentos diferentes; a saber:

Momento 1: Socialización del proyecto
Momento 2: Taller de impactos y medidas de manejo
Momento 3: Devolución de resultados

Previo a estos 3 momentos debió surtir una etapa previa, denominada *"Identificación de actores y grupos de interés";* durante la cual llevó a cabo una serie de actividades necesarias para lograr las fases posteriores. Dichas actividades fueron:

- Reconocimiento y mapeo inicial de actores, con base en la información registrada a nivel local, municipal y de las comunas.
- Acercamiento previo con los líderes y representantes de la comunidad, en el que se establecieron cronogramas, sitios para realizar los espacios participativos, mecanismos de convocatoria y se informaron los momentos de trabajo.

Primer momento: socialización del proyecto:

En la Tabla 5.2 del capítulo 5.3 del EIA (Pág. 6); el usuario presenta el listado de las reuniones realizadas en el primer momento, la cual contiene el grupo de interés o población asistente, el número de participantes, horarios y lugar de los encuentros. De lo anterior, se destaca los siguiente:

- ✓ El proceso se desarrolló entre el 29 de enero y el 6 de marzo de 2023
- ✓ Se llevaron a cabo 16 encuentros con 465 participantes en total
- ✓ Las reuniones se desarrollaron en las siguientes unidades territoriales:

En el municipio de Medellín – con comunidad:

- Vereda Media Luna Parte Central
- Sector Caunces de Oriente del barrio Bomboná No 2
- Barrio Ocho de Marzo
- Sector Brisas de Oriente
- Vereda Media Luna Parte Baja (La Palma)
- Barrio Barrios de Jesús
- Sector Eterna Primavera del barrio Bomboná No 2

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

- Vereda Media Luna Parte Central (sector Bocaná)
- Barrio Cataluña

Con instituciones y/u organizaciones comunitarias:

- Seminario Conciliar de Medellín - Vereda Las Palmas
- Country Club Ejecutivos - La Asomadera 3
- Junta Administradora Local Comuna 9 - Buenos Aires
- Seminario Redemptoris Mater - Vereda Las Palmas
- Parroquia La Ermita del Padre Marianito - Sector Eterna Primavera
- Barrio La Asomadera 3: Centro empresarial CORTEZZA

En el municipio de Rionegro:

- Vereda Yarumal



Fotografía 1. Reuniones de socialización comunidad del área de influencia - Momento 1
Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

Evidencias aportadas:

De las anteriores reuniones, el usuario aportó como evidencias las que se enuncian a continuación:

- ✓ Copias de las respectivas actas de reuniones, en las cuales se evidencian los temas desarrollados, las inquietudes presentadas por los asistentes, relacionadas con el proyecto (etapa 2) con las respectivas respuestas brindadas por el usuario y se expusieron algunas quejas por presuntas afectaciones ocasionadas en la etapa 1 a las cuales se dio la respectiva respuesta y compromisos por parte del usuario.
- ✓ Copias de los respectivos registros de asistencia a cada una de las reuniones
- ✓ Registro fotográfico de cada una de las reuniones

Proceso de convocatoria primer momento:

El usuario expone que, para realizar la convocatoria correspondiente a las reuniones de socialización, hizo uso de diferentes estrategias y canales de comunicación, entre las cuales destaca: llamadas a los presidentes de las JAC, oficios de invitación, instalación de carteleras y distribución de volantes. Adicionalmente, en algunas comunidades, los presidentes de las JAC compartieron la invitación a su comunidad a través de grupos de WhatsApp y los presbíteros de las parroquias de los sectores Caunces de Oriente y Eterna Primavera extendieron la invitación a los feligreses en las eucaristías. De lo anteriormente descrito, aportó como evidencias, las siguientes:

- ✓ Copia de registro de llamadas telefónicas
- ✓ Copia de registros de entrega de volantes
- ✓ Registro fotográfico de carteleras informativas
- ✓ Registro fotográfico de proceso de entrega de volantes
- ✓ Registro fotográfico de publicación de afiches informativos
- ✓ Copia oficios enviados con firma de radicado

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare



Fotografía 2. Distribución de volantes y publicación de información en afiches – Momento 1
Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

Segundo momento: taller de impactos y medidas de manejo

En este segundo momento, el usuario desarrolló los talleres de identificación de los impactos ambientales que podrían ser generados por las diferentes actividades del proyecto, así como las posibles medidas a implementar para el manejo de dichos impactos. Así mismo, recolectó información primaria proveniente de la comunidad participante, para la caracterización socioeconómica de las unidades territoriales que conforman el área de influencia.

El usuario aclara que, con algunos de los sectores e instituciones u organizaciones, en este periodo realizó de manera integrada los momentos 1 y 2, debido a dificultades de agenda por parte de los representantes.

De acuerdo con la *Tabla 5.22 reuniones de segundo momento,* aportada por el usuario, se observan los diferentes encuentros desarrollados con las diferentes comunidades y grupos de interés presentes en las unidades territoriales que conforman el área de influencia; de lo cual se resaltan los siguientes aspectos:

- ✓ En total se llevaron a cabo 16 encuentros, con un total de 390 participantes.
- ✓ Los encuentros fueron realizados entre los meses de marzo y abril de 2023
- ✓ Para la identificación de las características socioeconómicas de las diferentes unidades territoriales, utilizó el mapeo social como una de las técnicas de recolección de información.
- ✓ Para la identificación de los impactos, utilizó como técnica el árbol de problemas
- ✓ Las unidades territoriales en las que se desarrollaron los talleres fueron las siguientes:

En el municipio de Medellín- con comunidad:

- Vereda Media Luna Parte Baja (La Palma)
- Barrio Barrios de Jesús
- Vereda Media Luna Parte Central
- Sector Caunces de Oriente del barrio Bombona No 2
- Sector Eterna Primavera: Urbanización Reservas del Seminario
- Sector Eterna Primavera: Urbanización Bosques de Eterna Primavera
- Sector Eterna Primavera: Urbanización Bosques de Eterna Primavera Etapa 8 y casas
- Sector Caunces de Oriente del barrio Bombona No 2
- Barrio Ocho de Marzo
- Media Luna Parte Central, sector Bocaná
- Barrio Cataluña

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

- Sector Brisas de Oriente
- Sector Eterna Primavera: Urbanización Arboledas de Seminario
- Vereda Las Palmas: Urbanización Mirador del Poblado
- Sector de Sajonia: Parroquia María Madre de Dios, propietarios del sector
- Sector Altamonte de la vereda Las Palmas
- Predio La Estación de la vereda Las Palmas (Mónica Gómez)

Con instituciones y/u organizaciones comunitarias:

- CORTEZZA Las Palmas (Centro empresarial) - Barrio La Asomadera 3
- Seminario Redemptoris Mater de la vereda Las Palmas
- Parroquia La Ermita del Padre Marianito del sector Eterna Primavera
- Junta Administradora Local de la Comuna Buenos Aires
- Mesa Ambiental de la Comuna de Buenos Aires
- Universidad Pontificia Bolivariana de la vereda Las Palmas
- Country Club Ejecutivos del barrio La Asomadera No 3
- Seminario Conciliar de Medellín de la vereda Las Palmas
- Parcelación Río Pinar de la vereda Las Palmas (Alejandro Palacio)
- Colegio Destiny de la vereda Las Palmas
- Edificio CONTREE del barrio La Asomadera No 3
- Junta Administradora Local de Santa Elena
- Acueductos ARSA y CONHYDRA

En el municipio de Rionegro:

- Vereda Yarumal de Rionegro



Fotografía 3. **1**Reuniones segundo momento - talleres de identificación de impactos y medidas de manejo - Momento 2

Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

Evidencias aportadas del segundo momento:

De las anteriores reuniones, el usuario aportó como evidencias las que se enuncian a continuación:

- ✓ Copias de las respectivas actas de reuniones, en las cuales se evidencian las actividades desarrolladas, mediante las técnicas de mapeo social y árbol de problemas. En las reuniones que se realizó ambos encuentros, se evidencian además los temas desarrollados, las inquietudes planeadas con respectivas respuestas por parte del usuario y los compromisos adquiridos.
- ✓ Copias de los respectivos registros de asistencia a los diferentes talleres
- ✓ Registro fotográfico de cada una de las reuniones
- ✓ Registro fotográfico reuniones virtuales
- ✓ Registro fílmico de los talleres (video)

SC 1544-1 SA 159-1

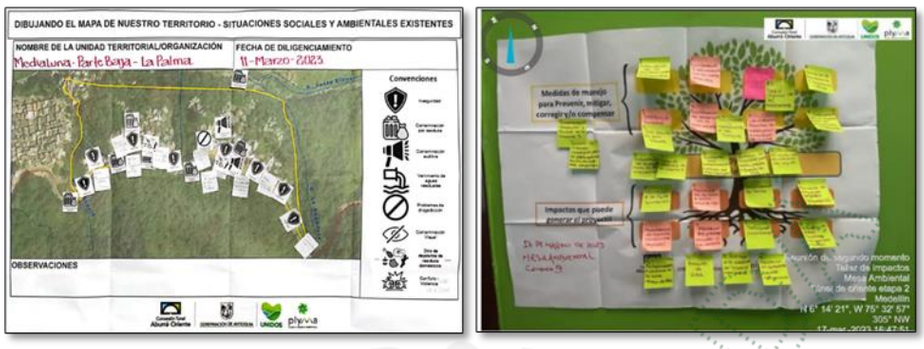
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare



Fotografía 4. **2**Registro visual técnicas de cartografía social y árbol de problemas – Momento 2
Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

Proceso de convocatoria del segundo momento:

El usuario expone que, para realizar la convocatoria correspondiente a las reuniones de socialización, hizo uso de estrategias como: llamadas telefónicas, envío de oficios mediante los cuales se realizó invitación a los diferentes líderes comunitarios y representantes de instituciones; convocatoria a través de carteleras instaladas en sitios estratégico y entrega de volantes informativos.

Evidencias aportadas:

- ✓ Copia de registro de llamadas telefónicas
- ✓ Copia de registros de entrega de volantes
- ✓ Registro fotográfico de carteleras informativas
- ✓ Registro fotográfico de proceso de entrega de volantes
- ✓ Registro fotográfico de publicación de afiches informativos
- ✓ Copia oficios enviados con firma de radicado



Fotografía 5. **3**Entrega de volantes y publicación de información en afiches – Momento 2
Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

Tercer momento: devolución de resultados

Las reuniones de tercer momento con las comunidades y grupos de interés del área de influencia se realizaron entre el 24 de abril y el 15 de mayo de 2023. La socialización de resultados tuvo como objetivo presentar la caracterización de los diferentes componentes ambientales, los impactos y los diferentes planes y programas para atenderlos.

icontec ISO 9001 SC 1544-1
icontec ISO 14001 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

De la información descrita por el usuario, relacionada con el proceso de socialización de resultados del estudio de impacto ambiental, se destacan los siguientes aspectos:

- ✓ Se realizaron en total 12 encuentros, de los cual aclara el usuario que, se unificaron las comunidades de algunos de los sectores cercanos, por lo cual se evidencia menor número de encuentros respecto a los momentos 1 y 2.
- ✓ En total asistieron 239 personas, lo que representa el 51% menos con respecto a la participación en las reuniones del primer momento y el 39% menos con relación a la participación del segundo momento; lo cual refleja una disminución importante en la dinámica de participación por parte de las comunidades en estos últimos encuentros, probablemente por factores externos a las gestiones que debía realizar el usuario.

A continuación, se relacionan los lugares en los cuáles se llevaron a cabo los encuentros del momento 3.

<u>En el municipio de Medellín – con comunidad:</u>

- Urbanización Continental y Mirador del Poblado
- Sector Caunces de Oriente de Bomboná No 2
- Sector Eterna Primavera del barrio Bomboná No 2
- Barrio Cataluña, Mesa Ambiental y JAL Comuna Buenos Aires
- Barrio Ocho de Marzo y Brisas de Oriente
- Barrios de Jesús y Altamonte
- Vereda Media Luna Parte Baja (La Palma), Central y Bocaná

<u>Con instituciones y/u organizaciones comunitarias:</u>

- Junta Administradora Local de Santa Elena
- Casa de la cultura Santa Elena
- Country Club Ejecutivos, Colegio Destiny, Parcelación Río Pinar, edificio CORTEZZA y CONTREE
- Seminario Conciliar de Medellín y Seminario Redemptoris Mater
- Empresas Públicas de Medellín

<u>En el municipio de Rionegro:</u>

- Vereda Yarumal, sector Sajonia, y sector Bosques de Sajonia




Fotografía 6. **4**Jornadas de socialización de resultados EIA – Momento 3
Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

<u>Evidencias aportadas tercer momento:</u>

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

De las anteriores jornadas de socialización de los resultados del EIA, el usuario aportó las evidencias que se enuncian a continuación:

- ✓ Actas de las correspondientes reuniones en las cuáles se registraron los temas desarrollados, exclusivamente los resultados asociados a los impactos ambientales identificados asociados a las diferentes actividades y fases del proyecto; así como los planes de manejo y de seguimiento y monitoreo; se registran las inquietudes y sugerencias realizadas por los participantes y las correspondientes respuestas ofrecidas por el usuario, así como los compromisos adquiridos.
- ✓ Copia de los respectivos registros de asistencia
- ✓ Registros fotográficos correspondientes a cada jornada, en algunos de estos, se aportó únicamente registro fílmico.
- ✓ Presentaciones en power point, mediante las cuales se expusieron los diferentes temas en las reuniones

Proceso de convocatoria de las reuniones de tercer momento:

El usuario, al igual que en los dos momentos anteriores, acudió a las mismas estrategias de comunicación y divulgación para hacer llegar la invitación a las reuniones de socialización de resultados del EIA, a los diferentes grupos de interés; como llamadas telefónicas, oficios de invitación, publicación en afiches (carteleras), distribución de volantes informativos

Del anterior proceso de convocatoria, se aportan las siguientes evidencias:

- ✓ Copia de registro de llamadas telefónicas
- ✓ Copia de registros de entrega de volantes
- ✓ Copia de registros fotográficos de los afiches publicados
- ✓ Copia de registros fotográficos de la entrega de volantes
- ✓ Copias de los oficios enviados con firma de radicado



Fotografía 7. **5**Publicación de la información en afiches y distribución de volantes – Momento 3
Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

De los anteriores encuentros realizados en cada uno de los 3 momentos, el usuario hizo entrega de un resumen de las conclusiones de cada una de las reuniones, así como las percepciones y preocupaciones más recurrentes de la comunidad, frente a los impactos del proyecto; de lo cual se evidencia que, los desplazamientos de fauna y atropellamiento de la misma, afectaciones a la infraestructura por aguas perdidas y por vibraciones generadas por utilización de explosivos, afectación a fuentes hídricas y escasez de agua, generación de ruido y material particulado, alteración de las dinámicas sociales, inseguridad por incremento de la delincuencia; daños y deterioro de las vías Santa Elena y Las Palmas principalmente; son algunos de las que se resaltan. Así mismo, reconocen los aspectos positivos, como la generación de empleo y el aporte a la economía local; así como la posibilidad de mejoramiento de infraestructura social y otros aportes a la comunidad del área de influencia, a través de los programas de manejo. Se resalta la participación de los asistentes a los diferentes encuentros y los aportes realizados para la caracterización y la identificación de impactos en el área de influencia, así como en la construcción colectiva de los programas de manejo.

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Observación visita técnica:

A través de las visitas al área de intervención y al área de influencia del proyecto, realizadas los días 27 de junio y 05 de julio de 2023 por parte de un equipo técnico de la Corporación; y a través de contacto telefónico con líderes comunitarios y representantes de instituciones públicas y privadas para verificar el nivel de conocimiento y percepción del proyecto como resultado del proceso de participación y socialización, llevado a cabo por el usuario con las diferentes comunidades; se pudo constatar lo siguiente:

- La mayoría de los actores institucionales y comunitarios que fueron contactados, conocían la información del proyecto (características, alcance y posibles impactos y medidas de manejo), lo cual permitió verificar que el usuario surtió las etapas de participación y socialización con las comunidades conforme con lo señalado anteriormente.
- De acuerdo con lo manifestado por los actores institucionales y comunitarios contactados; permite concluir que, las metodologías aplicadas por el usuario en los diferentes encuentros facilitaron el entendimiento de la información relacionada con el proyecto y se aseguró de propiciar espacios de diálogo, concertación y retroalimentación, con las comunidades y grupos de interés, permitiéndoles expresar sus inquietudes, comentarios y percepciones relacionadas con el proyecto.
- En diálogo con algunos de los líderes comunitarios y representantes de entidades institucionales de carácter privado; se identificó a nivel general una percepción positiva y receptividad frente al proyecto; sin embargo, también en algunos aspectos existe una percepción negativa debido a experiencias desafortunadas de la etapa 1, relacionadas con presuntas afectaciones a la infraestructura, como fue el caso de algunas viviendas, deterioro de la vía y a la capilla Santa Elena, entre otras; así como las afectaciones a fuentes hídricas y desplazamientos de fauna que, según lo expresaron, no fueron atendidas en su totalidad por la Concesión, lo cual suscitó un ambiente de desconfianza hacia la entidad frente al manejo de los impactos a generar durante la etapa 2.
- La participación de la comunidad en las actividades de socialización, si bien tuvieron una buena acogida especialmente en el primer momento; en general fue relativamente baja con respecto a la población estimada en el área de influencia, especialmente en los encuentros realizados en el segundo y tercer momento. Lo anterior pudo obedecer en primer lugar, de acuerdo con algunas expresiones de los líderes contactados, a una baja efectividad de las estrategias de divulgación de los diferentes encuentros y reuniones; en segundo lugar, al ambiente de desconfianza hacia la Concesión, lo cual generó la abstención en la participación de algunas comunidades. Por último, los temores fundados en la población por información falsa y/o tergiversada en torno al proyecto y frente a los impactos a generar, trasmitida por la voz a voz y por ciertos actores y grupos de interés detractores del proyecto, que también se convirtieron en un factor de incidencia negativa en la motivación de las comunidades para participar de los diferentes encuentros.

SC 1544-1 SA 159-1

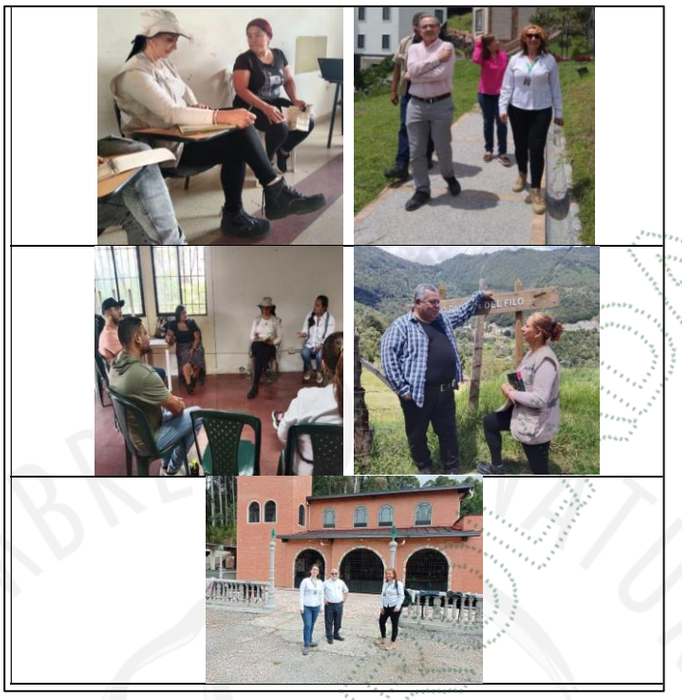
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare



Fotografía 8. Visitas al área de influencia del proyecto
Fuente: Cornare, 2023

Durante el recorrido realizado por el área de intervención realizada por la Concesión en conjunto con la gobernación de Antioquia, la Interventoría y líderes representantes de la comunidad de Santa Elena, en la cual se participó por parte de la Corporación; se logró evidenciar que las comunidades del área de influencia del proyecto en su etapa 1, aún persisten las inconformidades por afectaciones generadas presuntamente por la construcción del proyecto debido al incremento de aguas de escorrentía que generaron, según manifiesta la comunidad, daños a algunas de las infraestructuras, así como la disminución en los caudales de las fuentes hídricas; entre otras presuntas afectaciones que se atribuyeron a la Concesión en su momento por parte de los afectados, cuyos temores se trasladan a la etapa 2 en la que se presagian por parte de los líderes y lideresas representantes de la comunidad, la repetición de los hechos.



Fotografía 9. *Recorrido por el área de intervención del proyecto con líderes y lideresas comunidad de Santa Elena*
Fuente: Cornare, 2023

De acuerdo con lo anterior, a pesar de la disposición de la Concesión en aclarar todas las inquietudes y aminorar los temores de las comunidades, es posible que exista insuficiencia en la información suministrada o en la forma de trasmitirla en cuanto a las obras a desarrollar, su ubicación, las áreas de intervención, los impactos a generar, las medidas de manejo y las unidades territoriales que conforman el área de influencia del proyecto de la etapa 1

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

y etapa 2; sin desconocer que, existe la posibilidad de que, por parte de los asistentes a los diferentes encuentros, no se trasmita la información al resto de las comunidades o se trasmita de manera inadecuada; lo cual suscita el surgimiento de información falsa o tergiversada que se pueda traducir en la generación de conflictos y falsas expectativas.

Otras observaciones: de la información allegada por el usuario, no se evidenciaron las correspondientes socializaciones del proyecto con las autoridades locales (Alcaldías y Concejos municipales de Medellín y Rionegro y Corregiduría de Santa Elena.

3.5.3.2 Componente demográfico

En este ítem, el usuario desarrolla información relacionada con los principales aspectos que constituyen la estructura de la población habitante del área de influencia del proyecto, como: su distribución por sexo y edad, movilidad espacial, comportamiento demográfico, dinámicas de poblamiento, condiciones de vida, entre otros. Teniendo en cuenta lo anterior, se realiza la descripción desde las unidades territoriales mayores a las unidades territoriales menores identificadas; así:

Inicialmente se realiza una descripción de la dinámica de poblamiento del Distrito de Medellín y el municipio de Rionegro, a partir de un breve relato de algunos de los antecedentes históricos ocurridos en la época prehispánica relacionados con los primeros pobladores en el territorio del Valle de Aburrá y esta zona del Oriente Antioqueño, en los que se resaltan algunos acontecimientos relacionados con la conquista española, que incidieron en la transformación cultural y en las dinámicas de poblamiento del Valle de Aburrá y del municipio de Rionegro. Se resalta, entre otros aspectos, que, la dinámica poblacional del municipio de Rionegro está influenciada por el intercambio constante con la ciudad de Medellín y por la migración de nuevos pobladores que establecen allí su espacio de recreo o de vivienda temporal o definitiva; debido a su cercanía, permite el flujo de relaciones económicas de compra y venta de bienes y servicios con la capital antioqueña.” (EIA, CTAO, 2023)

Por otro lado, se describen algunos antecedentes relacionados con la dinámica de poblamiento de la Comuna 9 – Buenos Aires y del corregimiento de Santa Elena, en cuyos relatos se logra apreciar la forma como estos territorios fueron habitados por los primeros pobladores, así como algunas de sus características, sus actividades económicas, su cultura y, las transformaciones que fueron teniendo a lo largo del tiempo, particularmente en cuanto a su crecimiento poblacional, destacándose que, su poblamiento fue configurándose de manera acelerada, particularmente en Santa Elena, por sus atractivos turísticos y la Comuna 9 – Buenos Aíres por el arribo de personas foráneas, algunas de ellas desplazadas, víctimas del conflicto que se fueron asentando en las periferias de la comuna, en asentamientos informales, que se fueron configurando en barrios como lo fueron Barrios de Jesús o Caunces 1, Juan Pablo II, Caunces de Oriente y Los Cerros.

En cuanto a la tendencia de la población, el usuario aporta datos demográficos de acuerdo con su distribución por grupos poblacionales del Distrito de Medellín, del corregimiento de Santa Elena y de la Comuna 9 – Buenos Aires; así como información relacionada con el municipio de Rionegro; basándose en información disponible del DNP, 2022, proyecciones del DANE, 2023 e información proveniente de las Alcaldías de Medellín y Rionegro. La información aportada, población total, distribución de población urbana y rural, índices de natalidad, índice de mortalidad, índice de fecundidad, índice de Necesidades Básicas Insatisfechas -NBI-, índice multidimensional de condiciones de vida y vivienda.

En lo concerniente a las unidades territoriales menores, el usuario refiere la dificultad para hallar información actualizada relacionada con los barrios de la comuna 9- Buenos Aires, por lo cual debió complementar la información de fuentes oficiales con información de fuentes primarias, obtenida durante las visitas de campo para lo cual realizó levantamiento de fichas veredales o fichas por localidad; y con información suministrada por líderes de las comunidades y por la comunidad, durante los talleres realizados.

Por otro lado, el usuario aclara que, teniendo en cuenta que, en la identificación y delimitación del área de influencia, no se asumieron algunas unidades territoriales, considerando que la trascendencia de los impactos

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

físico- bióticos llegaba únicamente hasta ciertos puntos específicos y no ameritaba desde su óptica incorporarlas; la información relacionada con estas áreas, se limitó a éstas específicamente y no a las unidades territoriales a las que corresponden; valiéndose de información primaria recolectada en visitas de campo y de representantes de estas comunidades.

A partir de las aclaraciones realizadas y en consideración con la información obtenida de fuentes primarias y secundarias, el usuario desarrolla la información relacionada con la estructura demográfica de la población de las unidades territoriales menores, La Asomadera No 3, Barrio Cataluña, Barrio Bomboná No 2: sector Eterna Primavera, Barrio Bomboná No 2: sector Cauces de Oriente, Barrio Barrios de Jesús, Barrio Ocho de Marzo y Sector Brisas de Oriente, vereda Las Palmas, Vereda Media Luna Parte Baja (La Palma), Vereda Media Luna Parte Central, correspondientes al Distrito de Medellín y la vereda Yarumal y un sector Vereda La Convención del municipio de Rionegro, de lo cual se destaca muy especialmente, que, el total de la población estimada, en las unidades territoriales menores que conforman el área de influencia del proyecto, es de **15.461 habitantes**, de los cuáles **7.082 (46%) son hombres y 8.379 (44%), son mujeres**; indicando una población densa en el área de influencia del proyecto; en su mayoría con un patrón de asentamiento nucleado, especialmente en Medellín donde se destacan el Barrio Barrios de Jesús con una densidad poblacional de 11.326 habitantes/km^2
y el Barrio Bomboná N°2: sector Eterna Primavera, con 36.937 habitantes/km^2; la densidad poblacional estimada del área de influencia se puede observar en la Figura 5.35 Densidad poblacional unidades territoriales menores. *(EIA, cap. 5.3 pág. 252)*

En cuanto a los niveles de pobreza, el cual es analizado a partir del índice de necesidades básica insatisfechas, el usuario aclara que, debido a la escaza información disponible y no discriminada por barrio frente a este aspecto, no se desarrolla la información a partir de datos oficiales; sino a partir de información primaria obtenida durante los recorridos en campo y de los líderes y representantes institucionales; de lo cual pudo determinar que, el índice multidimensional de condiciones de vida para la Comuna 9 Buenos Aires es de 48,85, y para el corregimiento de Santa Elena del 41,58, los cuales están por debajo del promedio de Medellín (49).

3.5.3.3 Componente espacial

En este ítem, el usuario aporta información relacionada con la disponibilidad y cobertura de los servicios públicos domiciliarios, (energía eléctrica, acueducto, alcantarillado, recolección de residuos, gas natural por red, internet y telefonía fija) tanto en las unidades territoriales mayores, (Medellín, Comuna 9 – Buenos Aires, Santa Elena y Rionegro) como en las respectivas unidades territoriales menores; de cuya información se destaca que la Comuna 9- Buenos Aires del Distrito de Medellín, cuenta con coberturas de casi del 100% en los servicios de energía eléctrica, alcantarillado y acueducto. Los servicios de conexión a gas natural alcanzan solo un 78,30%, el servicio de internet un 71,95%, y el de recolección de basura un 99,59%; mientras que, en Santa Elena, la cobertura en los servicios de energía eléctrica y acueducto son del 99,05% y del 95,08%; sin embargo, la cobertura de alcantarillado es la más baja de las 3 unidades territoriales el 14.76%. El servicio de internet fijo móvil presenta una cobertura de 61,45% y el servicio de recolección de basura el 97,49%.

Es importante resaltar, que, de acuerdo con la información aportada, en Santa Elena, el servicio de acueducto es suministrado mediante el acueducto multiveredal que lleva el mismo nombre, y por otros acueductos veredales presentes en el corregimiento; los cuales, según bien lo describe el usuario, estos acueductos presentan múltiples dificultades para lograr suministrar este servicio a los habitantes; debido a la infraestructura obsoleta con la que cuentan y entre otras razones, se suma el incremento de usuarios que requieren del servicio tras la dinámica de poblamiento acelerado y sin planeación de este corregimiento; lo cual pone de manifiesto, una problemática social que tiende a agudizarse en cuanto al acceso al servicio de acueducto y de alcantarillado en esta zona.

En el caso de Rionegro, en el área rural dispersa, la cobertura en el servicio de energía eléctrica es del 99,48%, de alcantarillado del 19,34%, acueducto del 97,25%; gas natural conectado a red pública del 20,13%, servicio de internet (fijo o móvil) del 45,51% y recolección de basura del 90,20%.

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

En cuanto a los servicios sociales en educación, salud, vivienda, vías, infraestructura y equipamientos comunitarios, se destaca principalmente que, las unidades territoriales mayores (Medellín y Rionegro) cuentan con una amplia gama de oferta en servicios educativos, cobertura en salud y centros asistenciales, vías de acceso e infraestructura social y comunitarias. De la información relacionada con equipamientos comunitarios, el usuario realizó la respectiva cartografía social relacionada con este aspecto, el cual se puede observar en la Figura 5.44 Equipamientos comunitarios unidades territoriales. (EIA, cap. 5.3 pág. 320)

A nivel de unidades territoriales menores, en la información aportada por el usuario, se logra evidenciar una diferencia en cuanto al cubrimiento en el acceso a ciertos servicios públicos y servicios sociales con relación a las unidades territoriales mayores, teniendo en cuenta que, algunos de los sectores que conforman el área de influencia tuvieron una dinámica de poblamiento acelerada, mediante la conformación de asentamientos informales, caracterizada por la autoconstrucción de viviendas sin ningún tipo de planificación en el territorio, lo que conlleva a que se dificulte la prestación de ciertos servicios de manera eficiente y de calidad, tal es el caso de sectores periféricos de la vereda media Luna Parte baja, barrios de Jesús y 8 de marzo.

3.5.3.4 Componente Económico

En este ítem, el usuario desarrolla información relacionada con las características económicas de las unidades territoriales que conforman el área de influencia del proyecto, en cuanto aspectos como la estructura de la propiedad, los procesos productivos y tecnológicos, el mercado laboral, polos de desarrollo y/o enclaves que interactúan con el área de influencia, empresas productivas sectores primarios, secundario y terciario, cadenas productivas, usos de suelo, actividades turísticas y recreativas, programas y proyectos públicos, privados o comunitarios e infraestructura existente y proyectada.

Frente a los *procesos productivos y tecnológicos*, el usuario se enfoca en las actividades de los sectores primario, secundario y terciario que se destacan inicialmente a nivel de las unidades territoriales mayores. En cuanto al *sector primario*, se aportan los respectivos listados (Tabla 5.145 y Tabla 5.146) en los que se evidencian las principales actividades agrícolas que se desarrollan en este territorio, cuya tabla contiene la cantidad de áreas sembradas, la producción y el rendimiento por hectárea. Así mismo, se aportan datos de la actividad pecuaria y avícola de los municipios de Medellín y Rionegro, cuya información se encuentra distribuida por especie bovina y tipo de aves según la etapa productiva, los cual se pueden observar en las tablas 5.147 y 5.148. *(EIA, cap. 5.3 pág. 326)*. En lo concerniente al *sector terciario*, se aportan datos de la participación de las empresas manufactureras de Medellín y Valle de Aburrá en la generación de valor agregado departamental y datos de la cantidad de empresas presentes en esta unidad territorial y en el municipio de Rionegro según su actividad industrial; en lo que se evidencia que, la mayor participación en el valor agregado del departamento, corresponde al generado por este sector, en la cual se destacan las empresas de instalación, mantenimiento y reparación de maquinaria y equipos, seguido por la industria de alimentos, en el caso de Medellín y Valle de Aburrá, mientras que el municipio de Rionegro, se destacan las empresas de construcción de obras de ingeniería civil y empresas de construcción de edificios residenciales. Lo anterior se evidencia en las Figuras 5.45 y 5.46 y en la tabla 5.149. (EIA, cap. 5.3 pág. 327 - 329)

A nivel de unidades territoriales menores, se presenta información respecto a las empresas de los 3 sectores económicos ubicadas en estos territorios, en la cual se evidencia una baja presencia de empresas; entre lo más destacado son las tiendas, supermercados, peluquerías y otros tratamientos de belleza, y restaurantes. En cuanto a la presencia de industrias, se destaca en la fabricación de muebles y confección de prendas de vestir, excepto prendas de piel. En cuanto a empresas del sector turístico, llama la atención la baja participación de este tipo de empresas con domicilio en las unidades territoriales menores, considerando el alto potencial turístico.

Frente al *mercado laboral* en las unidades territoriales menores, el usuario presenta un panorama general, a partir de información disponible en el Sisbén; en lo que se destaca principalmente los datos de la población económicamente activa vs población dependiente económicamente, cuya relación promediada se encuentra en 70/30 aprox.; frente a las actividades desarrolladas por la población se destaca que, de 15.172 personas, 5.550 (37%) se encuentran trabajando; (18%) 2.708 son estudiantes, 2.641 (17%) están dedicados a los oficios del hogar

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

(en especial son mujeres); 1.444 (10%) es población infantil; 1.001 (7%) se encuentran en la búsqueda de empleo (desempleados) 938 (6%) no tienen ninguna actividad; el 223 (4%) son incapacitados permanentes para trabajar y 4 (1%) son pensionados.

En cuanto a las *principales fuentes de empleo* en las unidades territoriales, se aporta un listado elaborado a partir de la información recolectada mediante las fichas veredales, en las que se describen cualitativamente (sin datos cuantitativos) las principales actividades que le generan empleo a las poblaciones entre las que se encuentran servicio de transporte, tiendas, restaurantes, lavaderos, supermercados, comercio, mantenimiento buses, construcción, servicio doméstico, vendedores ambulantes, panadería, carnicería, línea internet, tiendas, supermercado, actividades del Seminario Redemptoris Mater y Seminario Mayor, celaduría, Avícola Pollo Coa (*Tabla 5.159; EIA, cap. 5.3 pág. 355*)

Frente a *los usos de suelo*, el usuario desarrolla información en cuanto las características relacionadas con este ítem en las unidades territoriales del área de influencia; aclarando en primera instancia que, ello depende según clasificación del territorio (urbano o rural), por ello, en los barrios generalmente su uso es residencial-urbano y en las zonas rurales se diversifican más en áreas de protección, producción forestal, conservación, y producción agropecuaria. En este sentido, los resultados corresponden a ¾ de suelos de protección y conservación; ¼ corresponde a áreas urbanas, residenciales, asociadas a mosaicos de cultivos permanentes y transitorios.

El usuario destaca que, pese a que según el POT la mayoría de estas áreas figuran como áreas conservación y protección ambiental, se han ampliado las áreas de expansión urbana, se han cambiado usos de suelo agropecuarios y de protección por residencial campestre, y se ha ampliado la frontera agrícola para la adecuación de pastos y monocultivos, sobre todo en las unidades territoriales veredales y rurales que conforman el área de influencia. Así, en la última década las coberturas que más se han modificado han sido los bosques naturales, bosques fragmentados, pastos naturales, cultivos transitorios y permanentes y las áreas urbanas y construidas. Las coberturas asociadas a los usos de suelo y las actividades socioeconómicas en el área de influencia se pueden observar en la Figura 5.51, aportada por el usuario. (*EIA, cap. 5.3, pág. 345*)

Basado en las coberturas de la tierra y usos de suelo del Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC, se concluye que el 69% del área de influencia, está destinada a suelos de protección, conservación y producción, que en general corresponde a las laderas escarpadas de bosques naturales, continuos, fragmentados y algunos plantados con fines comerciales entre Medellín y Rionegro.

3.5.3.5 Componente cultural

Comunidades no étnicas

En este apartado, el usuario realiza una descripción general de algunos rasgos culturales de las comunidades no étnicas que caracterizan las unidades territoriales mayores y menores; teniendo en cuenta aspectos como: patrones de asentamiento, símbolos culturales significativos, uso tradicional de los recursos renovables y el medio ambiente, patrimonio y cultura inmaterial, bienes de interés cultural BIC, sitios de importancia religiosa, cultural y recreativa, modificaciones culturales, bases del sistema sociocultural y uso y manejo del entorno.

En cuanto a los patrones de asentamiento tanto en Medellín y de manera particular y Comuna 9 – Buenos Aires, el usuario realiza un breve recuento de los antecedentes históricos de cómo se fue configurando la estructura del espacio, con un patrón de asentamiento nucleado, aunque en sus orígenes prevaleció el patrón disperso el cual se fue transformando con el crecimiento poblacional; en Santa Elena la tendencia es un patrón disperso, aunque por la acelerada transformación y crecimiento de la población, que ha modificado la estructura de la sociedad local; como consecuencia del declive ocupacional en la agricultura y otros oficios rurales, y por la entrada de nuevas actividades, pero principalmente por el establecimiento de nuevas viviendas.

Por su parte en Rionegro y oriente antioqueño, se presentan los hechos históricos más relevantes que marcaron un hito en la conformación del municipio como tal, el cual se ha caracterizado por su transformación acelerada en

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare
SC 1544-1 SA 159-1

los últimos años, producto de la construcción de grandes obras de infraestructura, vías de acceso de carácter nacional y la afluencia de importantes empresas industriales, comerciales y empresas de productos agrícolas de exportación, principalmente del sector floricultor, que han incidido considerablemente en la transformación del municipio, cual se ha convertido en una de las principales ciudades de la región antioqueña.

Por otro lado, el usuario destaca algunos de los símbolos culturales significativos de los diferentes territorios, que se convirtieron en un referente importante para las comunidades, los cuales trascienden las fronteras y se convierten en un atractivo turístico y cultural de visitantes de otros territorios nacionales e internacionales.

De manera particular, en las unidades territoriales, el usuario se enfoca en el patrimonio cultural inmaterial, describiendo de manera generalizada los principales rasgos culturales tradicionales que diferencian a cada población y que se convierten en importantes referentes que generan arraigo e identidad conforme las dinámicas de su territorio. En la Tabla 5.169 Tradiciones y festividades culturales unidades territoriales (*EIA, Cap. 5.3, pág. 385*); el usuario presenta un listado de los eventos más destacados en cada una de las unidades territoriales menores, cuya información brinda elementos importantes en este aspecto, para la implementación de medidas que se ajusten a las dinámicas culturales de cada territorio. De igual manera se hace una descripción del patrimonio cultural material en cada unidad territorial mayor; se aclara que, en las unidades territoriales menores, tanto urbanas como rurales no se localizan Bienes de Interés Cultural BIC declarados o en proceso de declaratoria; sin embargo, se identificaron algunos sitios de importancia religiosa, cultural o recreativo de importancia cultural para las comunidades; de lo cual el usuario aportó el respectivo listado y presentó algunas evidencias fotográficas de los mismos.

En lo relacionado con las modificaciones culturales, el usuario realiza una breve descripción de cómo los territorios correspondientes a las unidades territoriales se han venido reconfigurando en el último siglo, lo cual se debe, según lo puntualiza, "principalmente a la migración campo-ciudad, la urbanización, la industrialización, el impacto y el desplazamiento provocado por el conflicto armado y recientemente, por la ampliación de la frontera agrícola y el cambio de usos de suelos de producción agropecuaria a urbanos y residenciales bases del sistema sociocultural y uso y manejo del entorno"; lo cual ha incidido no solo en las dinámicas económicas locales, sino en los patrones culturales de los pobladores y las formas de ocupación del espacio, teniendo en cuenta que los nuevos ocupantes traen consigo sus propias dinámicas, induciendo un proceso de aculturación y de interculturalidad; desplazando de esta manera las dinámicas culturales tradicionales; provocando en ocasiones la migración de los nativos. Frente al manejo del conflicto, se describen las formas cómo éstos son resueltos en las unidades territoriales menores, lo cual se evidencia en la Tabla 5.171 (*EIA, cap. 5.3 pág.391*).

En cuanto a las bases del sistema sociocultural; se hace referencia a las prácticas culturales identitarias de las poblaciones asentadas en las unidades territoriales, que, en general corresponden "a las de la "cultura paisa", propia de población rural-urbana de ascendencia campesina-andina, con un fuerte arraigo territorial y familiar, que le ha servido de aspecto integrador en el poblamiento y crecimiento de las comunidades locales". Reconoce además que no son evidentes los rasgos distintivos por filiación étnica, excepto la población afrodescendiente que ha migrado sobre las laderas de la ciudad, quienes han procurado por mantener sus tradiciones y festividades anuales, aunque se han ido matizando o desapareciendo en algunos casos, entre otras razones, por la incidencia de otras dinámicas sociales, culturales y religiosas.

Frente al uso y manejo del entorno, el usuario destaca que, en conexión con lo planteado anteriormente frente a la acelerada transformación que han venido sufriendo los territorios que conforman el área de influencia del proyecto por diferentes razones; cuyas transformaciones han venido ejerciendo fuerte presión sobre los recursos naturales, poniendo "en evidencia y a su vez acentúan las tendencias hacia el incremento de un consumo desmesurado de estos recursos"; de ahí que la apropiación de éstos por parte de las comunidades, dependa de la disponibilidad o no de los recursos suficientes para su explotación, uso y aprovechamiento y transformación, lo que hace que ésta sea condicionada desigual y diferenciada.

Por otro lado, se enfatiza en la presión sobre los recursos naturales, ejercida por la inmigración de personas que valoran el territorio por su riqueza ambiental y paisajística, así como por sus servicios ecosistémicos, los cuales

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

se ven amenazados por el incremento de actividades antrópicas poco sostenibles; de lo cual se trae a colación el caso de Santa Elena, donde las actividades turísticas y recreativas sobre las quebradas La Espadera y Santa Elena, entre otras de la zona, que a su vez son cuencas abastecedoras de los acueductos de algunas de las unidades territoriales, generando conflicto y competencia por los recursos, lo que deriva en una crisis como la que afronta el corregimiento en cuanto a la calidad y cobertura del servicio de acueducto y saneamiento básico, debido entre otras causas, a la sobredemanda de usuarios. En la Tabla 5.172 (*EIA, cap. 5.3 pág.393*), el usuario enuncia algunos de los recursos naturales y servicios ecosistémicos disponibles en las unidades territoriales, los cuales fueron identificados y apreciados por líderes y representantes de las unidades territoriales.

Finalmente, en cuanto a los sitios de importancia ambiental para las comunidades, se destacan las cuencas abastecedoras donde se instalaron las bocatomas de los acueductos veredales del barrio Ocho de Marzo, y los sectores de las veredas Media Luna, así como las veredas Yarumal y La Convención. Además de estos, se destaca la existencia de un humedal, amenazado por la urbanización y contaminación, en el sector de Eterna Primavera del barrio Bomboná No 2. En cuanto a las problemáticas ambientales, se destacan principalmente la contaminación a las fuentes hídricas por la disposición inadecuada de residuos sólidos; la tala de árboles, la captación ilegal de agua, la emisión de gases contaminantes, el mal uso de pozos sépticos; entre otros. De lo anterior, el usuario elaboró un listado, el cual se logra observar en la Tabla 5.173 Áreas de importancia y problemáticas ambientales unidades territoriales (*EIA, cap. 5.3 pág.395*).

Comunidades étnicas

Con relación a este aspecto, el usuario manifiesta que en el área de influencia del proyecto Conexión Vial Aburrá-Oriente, etapa 2, no se registran comunidades étnicas y/o indígenas, por lo cual no procede el proceso de consulta previa.

3.5.3.6 Componente arqueológico

El usuario manifiesta que está llevando a cabo el trámite del Programa de Arqueología Preventiva ante el Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH) conforme a lo establecido en la Ley 1185 de 2008 o aquella que la sustituya o derogue.

De lo anterior, allega la constancia de entrega del Programa de Arqueología Preventiva y copia de la Resolución No. 0064 (19 ENE 2023) "Por la cual se aprueba el registro del Programa de Arqueología Preventiva para el Proyecto Conexión Vial Aburra Oriente".

De acuerdo con lo anterior, se determina cumplimiento de este ítem.

3.5.3.7 Componente político – organizativo

En este ítem, el usuario realiza una síntesis de la información relacionada con las formas más representativas de organización en las unidades territoriales mayores y menores, destacando en principio la división político-administrativa del Distrito de Medellín y el municipio de Rionegro, en comunas, barrios, veredas y corregimientos, de lo cual aporta la distribución de barrios y veredas, por cada comuna en el caso de Medellín y barrios y veredas en el municipio de Rionegro. Así mismo, se hace un recuento de las instituciones y organizaciones comunitarias presentes en las unidades territoriales mayores, aportando la estructura organizativa de la Gobernación de Antioquia, del Distrito de Medellín y Rionegro con sus dependencias, entidades descentralizadas, gerencias y entes de control; autoridades ambientales y autoridades locales.

En cuanto a la capacidad institucional de los municipios para atender situaciones derivadas de la ejecución del proyecto, se presenta el índice de desempeño fiscal para el contexto municipal, de Medellín y Rionegro, donde se logra observar que ambos municipios cuentan con una capacidad similar, donde el Indicador de desempeño Fiscal es de 82,70 y 81,95 respectivamente, cuya posición en el 2019 a nivel Nacional, fue 34 y 41 respectivamente y ambas se encuentran en un rango de clasificación "solvente".

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

En lo concerniente a las organizaciones privadas, cívicas y comunitarias, se resalta principalmente que, las unidades territoriales que conforman el área de influencia cuentan con una buena presencia de organizaciones que ejecutan proyectos en beneficio de las comunidades; las cuáles se enfocan en temas culturales, sociales, ambientales, entre otros. Se resalta, además, el papel que juegan las Juntas de Acción Comunal (JAC), en su intermediación entre el Estado y la sociedad, "gestionando y haciendo visibles las problemáticas de cada comunidad que representan". De lo anterior, el usuario elaboró una tabla con las organizaciones presentes en Medellín, Comuna 9 y corregimiento de Santa Elena. Tabla 5.178, EIA. Cap. 5.3 pág. 406 a 409.

Por otro lado, en cuanto al municipio de Rionegro, resalta el dinamismo de la región del oriente antioqueño relacionado con la presencia de organizaciones "y por la multiplicidad de actores que incurren en las decisiones territoriales desde lo político, gremial, económico, social y religioso", de lo cual elaboró una tabla con las organizaciones subregión del Altiplano del Oriente Antioqueño. Tabla 5.179 EIA. Cap. 5.3 pág. 409.

Respecto a las Instancias y mecanismos de participación de la población, en el área de influencia; se destaca especialmente que, de acuerdo con información obtenida del Plan de Desarrollo Municipal (PDM), en la Comuna 9 – Buenos Aires, se presentaron dificultades para que los ciudadanos pudieran ejercer una participación ciudadana legítima e incluyente, lo cual se asocia con la desarticulación entre y dentro de las organizaciones sociales y comunitarias, así como la prevalencia de intereses particulares y no colectivos que beneficien a la comunidad, aunado a la falta de recursos, a las inadecuadas estrategias comunitarias e institucionales que limitan la participación de nuevas personas en los ejercicios democráticos y ciudadanos en el territorio y la ausencia de la administración municipal en los procesos de fortalecimiento de estos espacios de participación. Adicionalmente, se manifiesta que, en ocasiones estos espacios derivan en situaciones de conflicto y confrontación que no permiten avanzar con los objetivos y la toma de decisiones.

En lo relacionado con *las Intervenciones de tipo social* en el área de influencia, se destaca que, en las unidades territoriales menores, los diferentes programas y proyectos que se ejecutan son destinados de manera general a atender las necesidades de las poblaciones con mayor posibilidad de ser vulneradas en sus derechos. Estas intervenciones son realizadas por instituciones públicas y privadas, con la intermediación de las Juntas de Acción Comunal de cada territorio o mediante la articulación de diferentes entidades.

3.5.3.8 Tendencias de desarrollo

En este ítem, el usuario recapitula los sucesos más relevantes que han incidido en el último siglo en la trasformación de las unidades territoriales (Medellín y Rionegro) la cual se ha fundamentado principalmente en el desarrollo económico de la región, la innovación y la modernidad; generando procesos de urbanización acelerada y de transformación socioeconómica en especial de la subregión del oriente antioqueño, cuyo interés se centra en ampliar las fronteras económicas, enfocada en la producción y comercialización agrícola a partir de la introducción de nuevas tecnologías en este sector. Así mismo, se plantea el hecho de que, en el tema de movilidad, la proliferación de vehículos particulares y motocicletas en las vías incide en la calidad de vida de sus habitantes, ya que ello se convierte en una problemática ambiental por contaminación atmosférica y genera trastornos en la movilidad, en la seguridad vial y aumenta el consumo energético; esto no solo por los vehículos, sino por el diseño urbano.

Por otro lado, a nivel del Valle de Aburrá, el usuario enfatiza la información a partir de las Líneas estratégicas del Plan Integral de Desarrollo Metropolitano 2021-2032, que son: 1. Aburrá resiliente, la cual hace alusión a las medidas a implementar en atención al cumplimiento de las metas globales que orientan el desarrollo sostenible, lo que implica acelerar transformaciones culturales y transiciones técnicas. 2. Aburrá sostenible y sustentable, la cual propende por uso sustentable de los recursos naturales, la gestión integral de los servicios ecosistémicos y la consolidación de un modelo de ocupación en pro de la calidad del hábitat, la salud ambiental y la sostenibilidad territorial; 3. Aburrá habitable, que propende por instaurar un modelo de ocupación territorial metropolitano que construye habitabilidad e inclusión, equilibrio y compensación territorial. 4. Aburrá cohesionada e incluyente, la cual propende porque los colectivos sociales, el empresariado y la institucionalidad metropolitana tengan una visión

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

compartida de desarrollo que sea profundamente inteligente, incluyente y trabajen cooperativamente para su materialización, y 5. Aburrá competitiva e inteligente, propende por que la ciencia, la tecnología, y la innovación, sean dinamizadas desde las universidades, las empresas, el Estado y la Comunidad.

A nivel departamental, desde el Plan de Desarrollo Departamental 2020-2023, se destaca principalmente que sus líneas se enfatizan en una economía más competitiva e innovadora, que promueva la inversión externa, sistemas de transporte multimodales (aéreo, terrestre, férreo y fluvial) que permitan la conexión de las ciudades y municipios; adicionalmente, se plantea el desarrollo de aspectos como la educación, salud, trabajo, vivienda y ampliación de la presencia institucional.

3.5.3.9 Información de población a reasentar

El usuario refiere que, de acuerdo con la descripción del proyecto y las obras a realizar, no requerirá el traslado de unidades de vivienda ni de unidades productivas; por tanto, no generará el impacto de reasentamiento de población; lo cual es coherente con la información entregada en cuanto a los diseños del proyecto y de acuerdo con lo observado en visita técnica llevada a cabo por parte de la Corporación.

Observaciones:

A partir de la caracterización socioeconómica realizada por el usuario desde los diferentes componentes (demográfico, espacial, económico, político – organizativo y cultural) y otros aspectos relacionados; el usuario logra poner en el escenario del proyecto, el panorama general de las condiciones de vida de las comunidades que habitan las unidades territoriales del área de influencia; describiendo de manera amplia y basado en información actualizada y proveniente de fuentes oficiales, así como de fuentes primarias adquiridas en el territorio, las realidades sociales de estas poblaciones, cuya información cobra especial relevancia en la medida que brinda elementos importantes en la toma de decisiones para el desarrollo del proyecto respecto al relacionamiento con las comunidades; ya que se constituye en un insumo fundamental para la identificación de los impactos al medio socioeconómico y de ahí, orientar las medidas de manejo conforme a las particularidades de las comunidades del área de influencia del proyecto.

Lo anterior, refleja una etapa de exploración, selección y de análisis de la información minuciosa y razonable; cuyos resultados ostentan coherencia y pertinencia, ya que logran acercarse a la realidad de contexto de las unidades territoriales del área de influencia, de acuerdo con lo observado en las visitas de campo llevadas a cabo por parte de la Corporación y de acuerdo con lo conversado con algunos de los líderes representantes de las comunidades con quienes se tuvo acercamiento.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, se puede constatar que el usuario realizó la caracterización conforme a los lineamientos establecidos en los términos de referencia aplicables y a la metodología general para la elaboración y presentación de estudios de impacto ambiental (ANLA, Minambiente, 2018).

3.5.4 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

El usuario indica que la caracterización de los servicios ecosistémicos en el área de influencia del proyecto vial se realizó a través de la aplicación de nueve (9) encuestas a los líderes y representantes de las comunidades, en la tabla 5.2 del capítulo se relacionan las unidades territoriales a las cuales se realizó aplicación de estas, dentro de las cuales se encuentra la comuna 9 – Buenos Aires, corregimiento de Santa Elena y el municipio de Rionegro.
Así, los servicios ecosistémicos - SSEE identificados para el área de influencia del proyecto corresponden a: aprovisionamiento (agricultura, ganadería, plantas medicinales, entre otros), regulación (control erosión, regulación clima, purificación de agua y control de plagas), soporte (hábitats para la fauna, dispersión de semillas y polinización) y culturales (recreación y turismo, avistamiento de aves, paisaje, entre otros).

Respecto a la dependencia de la comunidad a los servicios ecosistémicos – SSEE, se identifica que el servicio de aprovisionamiento de agua presenta la mayor dependencia e importancia para la comunidad, seguido de la

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare
SC 1544-1 SA 159-1

regulación del clima, soporte de hábitat para la fauna, polinización, paisaje y dispersión de semillas. En la tabla 5.7 del capítulo se relaciona la matriz de resultados del análisis realizado.

Respecto a la dependencia del proyecto a los servicios ecosistémicos – SSEE, se realiza una identificación de las actividades del proyecto en sus diferentes etapas y de manera posterior se realiza calificación de 35 impactos ambientales de los medios abiótico, biótico y socioeconómico con el fin de realizar el análisis de dependencia del proyecto a los SSEE, cuyos resultados se presentan en la tabla 5.10 del capítulo; en los cuales se puede observar que el paisaje, el control de la erosión, la madera, arena, grava, roca, y el agua presentan un nivel de dependencia categorizado como MEDIO. Así mismo, los servicios ecosistémicos sobre los cuales el proyecto tendrá un impacto de carácter SEVERO corresponden a: soporte para hábitats para fauna, dispersión de semillas y polinización.

Sobre la tendencia de los servicios ecosistémicos – SSEE, se indica que se utilizó como fuente de información las visitas de campo, los talleres realizados con la comunidad y fuentes de consulta secundarias. De manera general, del análisis realizado se observa que, de los 23 servicios ecosistémicos identificados, 17 se encuentran con una tendencia estable, 5 con tendencia decreciente y 1 con tendencia creciente.

Finalmente, en la tabla 5.14 del capítulo se presenta un resumen con las características de los servicios ecosistémicos presentes en el área de influencia del proyecto, la cuantificación de los beneficiarios y la cualificación de acuerdo con la dependencia e importancia de estos para las comunidades, la dependencia del proyecto, la tendencia y el impacto del proyecto sobre los SSEE.

De acuerdo con lo anterior, se evidencia que el usuario realiza un adecuado desarrollo del capítulo de servicios ecosistémicos, realizando un amplio desarrollo de cada uno de los ítems solicitados en los términos de referencia para la construcción de carreteras y/o túneles.

3.6 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Para la zonificación ambiental del proyecto, se definieron los parámetros y criterios de sensibilidad ambiental para los componentes caracterizados de cada medio (abiótico, biótico y socioeconómico).

Para definir el criterio “sensibilidad”, se establecieron cinco niveles en una escala cualitativa de medición: Muy Alta, Alta, Media, Baja y Muy Baja, de acuerdo con el grado de intervención del elemento en el área de influencia del proyecto por cada uno de los componentes.

De manera general se establece que una sensibilidad alta está dada por elementos que exhiben fragilidad ecológica muy alta o corresponde a elementos protegidos por la legislación colombiana, mientras una sensibilidad muy baja se asocia a elementos que poseen capacidad para retornar a sus condiciones iniciales ante las intervenciones realizadas. De igual manera mediante la tabla 6-1 se realiza de manera detallada la descripción de cada categoría de sensibilidad.

Los resultados de la zonificación ambiental en el área del proyecto se definen a partir de una suma ponderada con pesos iguales para los resultados de los tres medios ya clasificados según sus diferentes grados de sensibilidad y a partir de sistemas de información geográfica se ejecuta el cruce de estos análisis de los medios con el fin de obtener la zonificación ambiental final del área de influencia.

MEDIO ABIOTICO

Estabilidad geotécnica

Con respecto a esta variable, se consideró la zonificación geotécnica anteriormente descrita (numeral Geotecnia) en la cual se describen las áreas potencialmente inestables y estables. Así entonces, se tiene que las áreas con mayor grado de estabilidad presentan una sensibilidad muy baja; mientras las áreas categorizadas como zonas de muy baja estabilidad presentan una sensibilidad ambiental muy alta.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

El análisis realizado para esta variable presentado en la Figura 6.1, indica que se presentan predominantemente áreas con sensibilidad alta (48.82%) seguido de zonas con sensibilidad media (45.54%). Estas condiciones contrastan adecuadamente con la zonificación geotécnica planteada en el numeral 3.5.1.9 Geotecnia.

Vulnerabilidad a la contaminación del acuífero

Para el componente hidrogeológico, se utilizaron los análisis asociados a la vulnerabilidad a la contaminación del acuífero. Para esta variable, se considera que para zonas con baja vulnerabilidad a la contaminación la sensibilidad ambiental es muy baja, mientras para zonas de muy alta vulnerabilidad a la contaminación la sensibilidad ambiental en muy alta. Mediante la Tabla 6.3**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se presenta la descripción de los criterios de sensibilidad ambiental para el atributo de vulnerabilidad del acuífero.

Para esta variable, el análisis de vulnerabilidad sugiere que la mayoría del área presenta una sensibilidad baja (80,35%) seguido de una sensibilidad media (19,65%). Estas condiciones están asociadas a la vulnerabilidad baja a moderada que fue analizada en el numeral 3.5.1.8 Hidrogeología, las cuales se encuentran acordes a las condiciones del medio.

Régimen hídrico

- Densidad hídrica: en la Tabla 6.4 se presentan los rangos considerados y el nivel de sensibilidad respecto a la densidad hídrica, la cual indica que entre mayor sea esta más rápida será la respuesta de la cuenca frente a una tormenta, drenando el agua en un tiempo menor. Se considera que una cuenca bien drenada presenta una mayor sensibilidad ante intervenciones. No se presenta la Figura donde se pueda observar la sensibilidad considerada para esta variable.

- Oferta hídrica: hace referencia al nivel de afectación de las áreas con una disponibilidad hídrica importante, en este sentido, en las áreas donde la oferta hídrica es baja suelen existir conflictos por déficit de este recurso, por lo tanto, se considera que estas áreas presentan una sensibilidad muy alta. En la Tabla 6-5 se presentan los rangos de clasificación considerados. No se presenta la Figura donde se pueda observar la sensibilidad considerada para esta variable.

- Demanda hídrica: En la Tabla 6-6 se presentan los usos predominantes y la sensibilidad correspondiente. Se considera que la afectación sobre el recurso hídrico impacta en mayor medida cuando este tiene un uso para consumo humano o doméstico, dada las connotaciones sociales del caso, es decir, la sensibilidad tiende a ser muy alta, mientras que cuando sobre el uso predominen actividades diferentes a las domésticas se considera que la sensibilidad del recurso tiende a ser baja. No se presenta la Figura donde se pueda observar la sensibilidad considerada para esta variable.

De acuerdo con el análisis de las variables anteriores, se asignó un peso porcentual a cada uno de los criterios de sensibilidad ambiental del régimen hidrológico, siendo el de mayor importancia la demanda hídrica (Ver Tabla 6-7) y se establecieron rangos de sensibilidad (Ver Tabla 6-8), el resultado se presenta en la Figura 6.3, en la cual el 100% del área (469,37 ha) corresponde a una sensibilidad muy alta, teniendo en cuenta que, dicha área presenta cuencas de mayor drenaje, con baja precipitación y con alto uso del recurso hídrico (domestico).

Por otro lado, es importante incluir dentro del componente de régimen hídrico en la zonificación ambiental, las restricciones por la presencia de elementos sensibles y/o restricciones legales, como lo son los cuerpos de agua, nacimientos y sus rondas hídricas de acuerdo con lo planteado en la Tabla 6-27 del presente capitulo.

Conflicto por uso del suelo

Para el análisis de sensibilidad ambiental según este atributo, el usuario define una escala de valoración con los criterios de susceptibilidad ambiental de acuerdo con el uso del suelo.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Teniendo en cuenta los resultados presentados en la caracterización del área de influencia para el componente suelos, el usuario realiza el análisis de los conflictos por el uso de este recurso, integrando las variables del uso actual y el uso potencial en el área de influencia; considerando las áreas sin conflicto como aquellas de mayor sensibilidad, y las áreas con sobreutilización moderada y severa como aquellas de menor sensibilidad.

Zonificación del conflicto por uso del suelo

De acuerdo con el análisis de las variables para definir la zonificación del conflicto por uso del suelo, los resultados obtenidos reflejaron que, en su mayoría el área de influencia fisicobiótica, cuenta con zonas de sensibilidad muy alta 395,83ha correspondientes al 84,33% del área de influencia fisicobiótica, lo cual, se debe a que son zonas de muy alta sensibilidad, ya que se encuentran sin conflicto de uso de suelo, según las características de conservación en las que predominan las coberturas naturales.

En cuanto a las zonas con sensibilidad alta, 38,93ha (8.29% del AI fisicobiótica) con una diferencia considerable frente a las anteriores, corresponde a aquellas que presentan subutilización severa y subutilización moderada, es decir el conflicto por el uso es moderado; ya que el uso actual es de pastoreo extensivo y el uso potencial es pastoreo intensivo, sistemas forestales productores o bien en zonas donde el uso actual no presenta conflicto con la vocación del uso del suelo.

En cuanto a las zonas con sensibilidad muy baja 19,12 ha (4,07%) son zonas de sobreutilización severa, con un uso actual para cultivos transitorios o pastoreo (extensivo e intensivo) y un uso potencial de conservación, recuperación, sistemas forestales productores o sistemas agrosilvopastoriles.

Por sobreutilización moderada, se encontraron zonas con sensibilidad baja 14,81 ha (3,16%) asociadas al uso actual de cultivos permanentes intensivos, cultivos permanentes semi-intensivos o pastoreo intensivo y un uso potencial de sistemas agrosilvopastoriles; mientras que las zonas de sensibilidad media 0,68ha (0,14%) aquellas cuyo uso actual presentan subutilización ligera por cultivos transitorios semi-intensivos, permanentes intensivos o permanentes semi-intensivos y donde el uso potencial o vocación de uso corresponde primordialmente a ganadería intensiva o extensiva.

De acuerdo con lo anterior, el mapa resultante del análisis del conflicto por el uso del suelo; se puede observar en la Figura 6.4 Zonificación del conflicto por uso del suelo (EIA, cap. 6. Pág. 27)

Teniendo en cuenta que los resultados obtenidos por el usuario respecto al análisis de la sensibilidad ambiental por el criterio conflicto por usos de suelo, presenta correspondencia con las características del componente de suelos desarrollado en el capítulo correspondiente del EIA, lo cual se pudo constatar durante las visitas técnicas realizadas al área de intervención y área de influencia del proyecto; permitiendo de esta manera determinar que, la zonificación ambiental del conflicto por uso del suelo resultante del análisis realizado por el usuario, se encuentra adecuada y es coherente con las dinámicas actuales en cuanto al uso del suelo en el área de influencia del medio fisicobiótico.

Ruido ambiental

Para el componente de ruido el usuario realiza una zonificación de ambiental considerando los sectores establecidos por la Resolución No. 627 del 7 de abril de 2006. Para esto, se consideraron los estándares máximos permisibles de niveles de ruido ambiental establecidos en el Artículo 17 de esta norma, estableciendo los mayores valores de sensibilidad en los sectores con límites máximos permisibles de ruido ambiental más bajos. Los resultados de la zonificación de ruido ambiental indican que 71.65% del área de influencia se encuentra en sectores de sensibilidad muy alta, seguido por un 23.63% se encuentra en áreas de sensibilidad muy baja.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Se considera que este criterio de definición de sensibilidad por ruido ambiental es adecuado, sin embargo, no es claro en el estudio de impacto ambiental cual es la fuente de datos o proceso que permitió identificar los límites espaciales de los diferentes sectores de ruido dentro del área de influencia del proyecto.

A su vez, es importante que dentro de la zonificación se incluyan las vías de acceso al depósito Villa Blanca y a la vereda La Quiebra, las cuales se configuran como fuentes de ruido en el área de influencia.

Zonificación Ambiental final medio abiótico

Finalmente, se consolidan los resultados para el medio abiótico, asignando un peso a cada componente considerado dentro del medio abiótico, los cuales se presentan en la Tabla 6-12, donde se evidencia mayor importancia a los componentes de paisaje y estabilidad geotécnica, no obstante, no se presenta un sustento técnico de los pesos seleccionados para cada variable, que permita entender la importancia asignada a los diferentes componentes que fueron tenidos en cuenta para determinar la sensibilidad ambiental del medio abiótico.

Adicionalmente, se establecieron los rangos de sensibilidad en la Tabla 6-13, obteniendo los resultados presentados en la Figura 6.7 la cual representa una sensibilidad alta en un 56,27% del área de influencia, una sensibilidad media en el 34,22% del área y una sensibilidad baja en el 9,52% del área.

Los resultados para la zonificación del medio abiótico indican que la mayoría del área de influencia presenta una sensibilidad alta, lo cual se ve explicado por las sensibilidades obtenidas desde el componente de paisaje, zonas de inestabilidad geotécnica, sensibilidad alta por ruido ambiental y sensibilidad alta por el régimen hídrico. Las áreas con sensibilidad media o moderada se asociaron a zonas geotécnicamente estables, áreas de paisaje con integridad alterada y zonas de vulnerabilidad moderada a la contaminación al acuífero. Las áreas menos representadas corresponden a las áreas de sensibilidad baja y de muy baja sensibilidad, las cuales se ven explicadas por ser zonas altamente intervenidas entrópicamente, con baja vulnerabilidad a la contaminación del acuífero y áreas de estabilidad muy alta.

MEDIO BIOTICO

Flora

Para el medio biótico se tuvieron en cuenta 3 variables: Coberturas de la tierra, ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas y áreas de importancia para la conectividad funcional; donde esta última fue definida por las condiciones de movilidad de la especie *Cerdocyon thous.* El usuario indica que no se establecieron pesos de calificación, ya que la información de los *ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas y los de las áreas de importancia para la conectividad, fueron superpuestos a los resultados obtenidos para la variable coberturas de la tierra, predominando siempre la mayor calificación identificada en el traslape de estas.*

- Coberturas de la tierra, se presenta la tabla 6.14 con la sensibilidad según las coberturas de la tierra en general y no solo relacionando las del área de influencia, indicando que *se analizó la cobertura vegetal como el medio físico en el que funcionan e interactúan tanto los factores bióticos (especies de flora y fauna), como los factores abióticos (clima, geología, geomorfología, disponibilidad de agua, entre otros), lo que permitió conformar una unidad ecológica o ecosistema con la manifestación de los procesos ocurridos en una determinada área.*

Con base en el análisis se tuvo como resultado lo expuesto en la tabla 6.35, en la que se observa que, en mayor representación para el área de influencia del proyecto, se tiene una sensibilidad media con un 36,65%; seguido de sensibilidad alta con un 34,43% y en menor área se tienen sensibilidades muy baja, baja y muy alta.

Esta sensibilidad media, se encuentra asociada a las coberturas de plantación forestal y vegetación secundaria alta, donde el usuario relaciona *que a pesar de haber sido sujetas de intervención,* estas prestan servicios ecosistemas para la fauna e incluso se puede observar que la cobertura de plantación es la más predominante.

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Con respecto al resultado de la sensibilidad alta, se relacionaron coberturas de bosque fragmentado las cuales presentan poca intervención.

En el caso de las sensibilidades muy baja se asociaron a las coberturas que no presentan servicios ecosistémicos para la fauna que transita en el área tales como extracción minera, zonas industriales o la red vial existente, y a su vez las áreas con sensibilidades bajas se asocian a las coberturas antrópicas como pastos.

Se presenta un área de 0.59 ha dentro de la categoría de sensibilidad muy alta, la cual el usuario relaciona que están representados por los relictos de guadua. Sin embargo se tiene que partiendo de la caracterización esta cobertura no tiene el área mínima cartografiable y no concuerda con la definición que se tiene para este tipo de sensibilidad ya que se indica que dentro de esta sensibilidad muy alta *"son elementos del medio que exhiben condiciones de sensibilidad y fragilidad ecológica muy alta y/o son elementos protegidos por la legislación colombiana que pueden haber sido previamente declarados, mediante acciones de protección o delimitación en categorías especiales de protección".*

- Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas, se presenta la tabla 6.15 con la sensibilidad de todas las áreas que se pudiesen llegar a encontrar, aun teniendo en cuenta que de acuerdo con las consultas. el área de influencia no se traslapa con ningún área.

Se obtuvo que se tiene una sensibilidad muy baja en un 88,77% dado que no se identificaron áreas vinculadas a ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas y una sensibilidad alta en 11,23% relacionada a la presencia de Bosques naturales del orobioma medio de los Andes asociadas a áreas de prioridad de conservación nacional (CONPES 3680). Esta capa en la cartografía no se presenta.

- Áreas de importancia para la conectividad ecológica

Con respecto a esta área se buscó incluir el traslape que se presenta de las coberturas vegetales y los ecosistemas estratégicos, con las áreas de importancia para la conectividad, tomando como especie focal el zorro perro "*Cerdocyon thous*", que fue la especie con mayor rango de hogar "*home range*" registrada en este estudio. El resultado de este análisis se muestra en la tabla 6-16 del capítulo de zonificación y Tabla 10 del presente informe, en la cual se determinan cuatro tipos de áreas y su respectivo grado de sensibilidad acorde con la funcionalidad que estas tienen para la fauna presente.

Tabla 10. Sensibilidad de las áreas para la conectividad ecológica

Tipo	Descripción	Calificación	Sensibilidad
Áreas núcleo- corredor	Áreas que permiten el desarrollo de los procesos vitales (alimentación, refugio, reproducción) y su movilidad a través del paisaje.	5	Muy alta
Parches de tipo corredor	Fragmentos que permiten la movilidad efectiva de la especie a través del paisaje.	5	Muy alta
Parches de hábitat	Áreas que proveen condiciones mínimas para el mantenimiento de las especies de fauna en la región.	4	Alta
Puntos de paso	Áreas que facilitan los movimientos de los individuos entre las poblaciones existentes, con el fin de aumentar su conectividad funcional.	3	Media

Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

Posteriormente, se presenta la tabla 6-37, en donde se evidencian cuatro (4) categorías de sensibilidad para esta variable con las respectivas áreas y porcentaje que estas ocupan dentro del área de influencia definida.

El resultado obtenido, muestra que las áreas núcleo-corredor y parches de tipo corredor son áreas de muy alta sensibilidad para la fauna dado que allí es donde se llevan a cabo procesos vitales de reproducción, alimentación, refugio y movilidad efectiva, las cuales corresponden a 162,80 Ha y al 34,68% del área de influencia. Con sensibilidad alta se categorizan los parches de hábitat que se asocian principalmente con vegetación secundaria alta, bosque fragmentado y plantación forestal y corresponden al 23,06% del AI. Con sensibilidad media se categorizaron los puntos de paso que son áreas que facilitan

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

los movimientos entre las otras áreas que si proveen recursos para la fauna y ocupan el 9,66% del área. Finalmente, se identifican áreas de muy baja sensibilidad, las cuales corresponden a zonas intervenidas antrópicamente que no representan zonas de conectividad y corresponden al 32,59% del AI.

Aunque el análisis de conectividad solo fue realizado para la especie *Cerdocyon thous*, se evidencia que, al traslapar las coberturas y ecosistemas estratégicos en este análisis, la categorización de sensibilidad es coherente con las coberturas en donde se registraron otras especies de fauna sensibles por su endemismo y/o categoría de amenaza, por lo que se considera válida la variable seleccionada para el componente fauna terrestre.

Zonificación Ambiental del medio biótico

Con base en la superposición de las tres variables analizadas, se obtuvo la zonificación ambiental del medio biótico, donde se obtuvo como resultado lo siguiente:

La sensibilidad alta se presenta en un 35,18%, la cual se asocia a las coberturas boscosas y plantaciones forestales que permiten tener una conectividad alta para la fauna, seguido de la sensibilidad media con un 23,23%, en la cual se relacionan estas coberturas, pero se indica que la conectividad es menor con relación a la que se presenta dentro de la sensibilidad alta.

Sin embargo, en la revisión de la zonificación ambiental, se tiene que las coberturas de plantación forestal también se encuentran asociados algunos fragmentos a la sensibilidad baja. A su vez la vegetación secundaria alta se evidencia que se tienen polígonos dentro de la sensibilidad muy baja y baja lo cual no es relacionado, por lo que no es claro el análisis y no da una confiabilidad con respecto a lo realizado.

Esto se puede evidenciar en la siguiente imagen, donde en la zonificación biótica presentada se tomó las coberturas de las plantaciones forestal y se puede ver que de acuerdo con la leyenda con la que se cuenta se evidencia en otras sensibilidades a la relacionada.

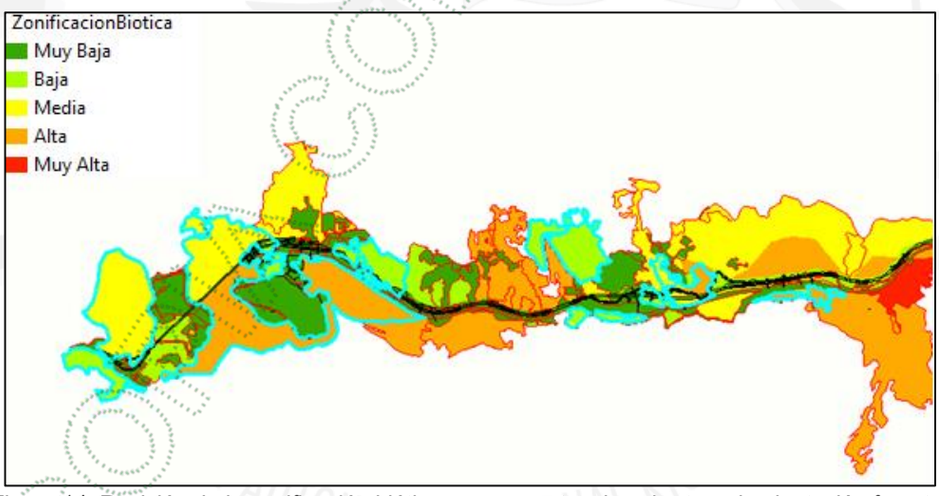


Figura 14. Revisión de la zonificación biótica con respecto a la cobertura de plantación forestal

- Con respecto a la sensibilidad muy baja, las coberturas asociadas se encuentran correctamente categorizadas según la cartografía analizada, las cuales corresponden al 30,02%, en donde se relacionan coberturas como tejido urbano, red vial, zonas industriales y zonas de extracción minera, así como zonas de pastos.

- La sensibilidad baja, a la cual se asociaron coberturas antrópicas con un grado de conectividad bajo corresponde a un 9,82% del área de influencia.

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Finalmente, con respecto a la sensibilidad muy alta, se indica que corresponde al 1,76% del área de influencia, la cual está asociada al bosque fragmentado con vegetación secundaria, en donde existe una alta conectividad.

Se observa que el guadual no tiene incidencia dentro de la zonificación ambiental del medio biótico, aun así, cuando en las coberturas vegetales este se clasifico dentro de la sensibilidad muy alta y dentro de esta se evidencia en las sensibilidades media y alta; tal como se puede ver en la imagen donde se tomaron varios fragmentos de esta cobertura.

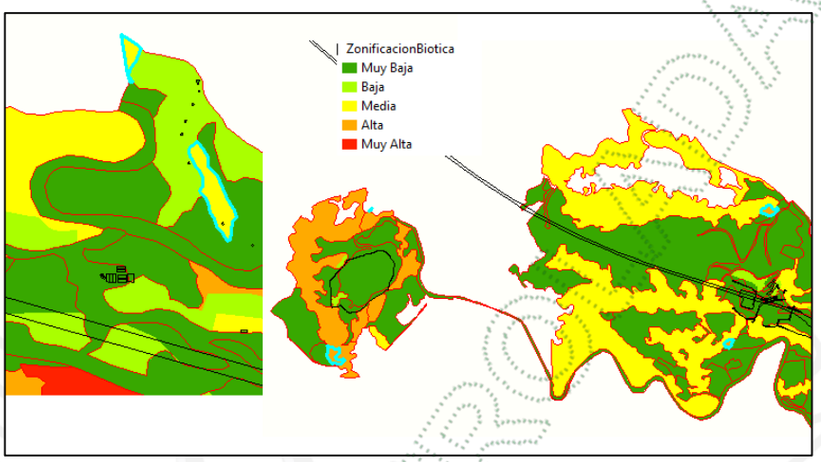


Figura 15. Revisión de la zonificación biótica con respecto a la cobertura denominada Guadual

Zonificación ambiental del medio socioeconómico

La zonificación ambiental del medio socioeconómico se determinó a partir del análisis de las variables que el usuario estableció basándose en la caracterización de este medio desde todos sus componentes, lo cual se aplicó al interior del polígono delimitado correspondiente al área de influencia del medio socioeconómico. Las variables o criterios de análisis se describen a continuación:

- *Densidad de población*: variable en la que se analizó la cantidad de población, cuya escala de análisis fue definida por el usuario, basado en información del DANE 2005; donde, a mayor densidad poblacional en un área determinada, mayor será el grado o nivel de sensibilidad de la comunidad ante una intervención.

- *Acceso a servicios públicos*: variable en la que se analizó el acceso y cobertura de la población a los servicios básicos: acueducto, alcantarillado, energía eléctrica y recolección de basuras; donde, entre mejor sea la condición de acceso a los servicios públicos, menor será el nivel de sensibilidad de la población del área de influencia.

  La calificación para las anteriores variables se definió en una escala de 1 a 5 y los niveles de sensibilidad en muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto respectivamente.

- *Servicios sociales e infraestructura*: variable en la que se analizó la facilidad con la que la población accede a los servicios de salud, educación, vivienda y recreación; así como también a la calidad y cobertura de estos servicios. La escala de calificación para esta variable se definió en 1 – 3 y 5 con niveles de sensibilidad de Muy baja – media y muy alta respectivamente.

- *Actividad económica*: variable en la que se analizaron las características de las diferentes actividades económicas del sector primario, secundario y terciario, presentes en las unidades territoriales del área de influencia; donde, la sensibilidad se determinó por la presencia y el nivel de dependencia de la población a un sector de la economía determinado. La escala de calificación para esta variable se definió en 2 – 3 y 5 con niveles de sensibilidad de Baja – Media y Alta respectivamente.

icontec ISO 9001 SC 1544-1
icontec ISO 14001 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

- *Organización comunitaria*: variable en la que se analizó el nivel de organización comunitaria del área de influencia, teniendo en cuenta la existencia de asociaciones comunitarias como las Juntas de Acción Comunal, así como su capacidad de gestión y convocatoria; donde, la ausencia de formas de organización comunitaria conlleva a una mayor sensibilidad y su presencia y capacidad de gestión a una menor sensibilidad. La calificación para esta variable se definió en una escala de 1 a 5 y los niveles de sensibilidad en muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto respectivamente.

- *Presencia de bienes de interés cultural:* variable en la que se analiza la presencia de sitios declarados como bienes de interés cultural; donde, la sensibilidad está asociada a la importancia cultural que reviste el área de influencia. La escala de calificación para esta variable se definió en 1 y 5 con niveles de sensibilidad muy baja y alta respectivamente.

Los niveles de sensibilidad y rangos establecidos para las variables analizadas se pueden observar en las tablas de la 6-17 a la 6-22 del capítulo 6 del EIA. (Págs. 15 – 18).

Consolidación de resultados: para la consolidación de los resultados, el usuario le otorgó un porcentaje a cada variable, de acuerdo con la importancia que tiene cada una de estas, para lo cual se valió del concepto de los líderes comunitarios y de lo que evidenció durante las actividades de campo; la cual se logra observar en la siguiente tabla.

Tabla 11. Ponderación de variables según su importancia – medio socioeconómico

Variable	Importancia
Densidad de población	20%
Acceso a servicios públicos	20%
Servicios sociales e infraestructura	20%
Actividad económica	20%
Organización comunitaria	10%
Presencia de bienes de interés cultural	10%

Fuente: EIA CTAO, 2023

A partir del ejercicio de evaluación de las variables y de definir la ponderación, según el porcentaje asignado a cada una de estas, consolidó los resultados de la sensibilidad del medio socioeconómico, con base en los rangos que se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 12. Rangos de clasificación de sensibilidad: medio socioeconómico

Sensibilidad	Rangos de clasificación	
	Mínimo	Máximo
Muy alta	4,21	5
Alta	3,41	4,2
Media	2,61	3,4
Baja	1,81	2,6
Muy baja	1	1,8

Fuente: EIA CTAO, 2023

Resultados zonificación ambiental medio socioeconómico

A partir del análisis de las variables anteriormente descritas y en correspondencia con los criterios y rangos establecidos para determinar el nivel de sensibilidad, el usuario definió la zonificación ambiental del medio socioeconómico por componente, haciendo la identificación de las unidades territoriales según los rangos establecidos. De lo anterior, aportó las tablas con los resultados obtenidos por cada componente y el correspondiente análisis cualitativo de cada una de las variables; así mismo, aportó los mapas de la zonificación ambiental del medio socioeconómico por componente, los cuáles se pueden observar en las figuras de la 6.12 a la 6.17 en el EIA, capítulo 6. (Págs. 42-52)

icontec ISO 9001 SC 1544-1
icontec ISO 14001 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

A continuación, se presenta una tabla, que refleja el resumen de los resultados obtenidos por el usuario, a partir del análisis de las variables y rangos establecidos para definir la zonificación ambiental por cada componente.

Tabla 13. Resumen de resultados zonificación ambiental medio socioeconómico

Componente	Niveles de sensibilidad	Unidades territoriales	Área total (ha)	% área
Densidad de la población	Alto	Vereda Yarumal del municipio de Rionegro y vereda Media Luna parte central, del corregimiento de Santa Elena.	1.107,22	60,54%
	Muy alto	Veredas Las Palmas, barrio La Asomadera N°3, Cataluña, barrio Bombona N°2 Sector Eterna Primavera, barrio Bombona N°2 Sector Caunces de Oriente, Barrios de Jesús, barrio Ocho de Marzo y Brisas de Oriente, Media Luna Parte Baja y el sector Bosques de Sajonia (parcelación) de la vereda La Convención	721,64	39,46%
Acceso a servicios públicos	Muy bajo	veredas Las Palmas, La Asomadera N°3, barrio Cataluña, Barrio Bomboná N° 2 sector Eterna Primavera, Barrio Bomboná N° 2 sector Cauces de Oriente	649,59	35,52%
	Bajo	Barrios de Jesús, Ocho de Marzo y Brisas de Oriente	51,22	2,80%
	Medio	Vereda Yarumal y el sector de Bosques de Sajonia de la Vereda La Convención del municipio de Rionegro.	765,97	41,88%
	Alto	Media Luna Parte Central	355,03	19,41%
	Muy alto	Vereda Media Luna Parte baja	7,05	0,39%
Servicios sociales e infraestructura	Muy bajo	Yarumal, barrio Bombona N°2 Sector Eterna Primavera, barrio Bombona N°2 Sector Caunces de Oriente y Barrios de Jesús	832,02	45,49%
	Medio	barrio La Asomadera No 3, Media Luna Parte Central, Sector Bosques de Sajonia (parcelación) de la vereda La Convención, Las Palmas, Cataluña, barrio Ocho de Marzo y Brisas de Oriente y Media Luna Parte Baja	996,83	54,51%
Actividad económica	Bajo	Todas las unidades territoriales del área de influencia	1.828,85	100%
Organización comunitaria	Alto	Yarumal, Media Luna Parte Central, Media Luna Parte Baja, Cataluña, Ocho de Marzo y sector Brisas de Oriente	1.165,42	63,72%
	Muy alto	barrio La Asomadera N°3, vereda Las Palmas y el Sector Bosques de Sajonia (parcelación) de la vereda La Convención.	583,60	31,91%
	Medio	Barrios de Jesús, barrio Bomboná N°2 Sector Caunces de Oriente y barrio Bomboná N°2 Sector Eterna Primavera.	79,83	4,37%
Bienes de interés cultural	Muy bajo	Todas las unidades territoriales del área de influencia	1.828,85	100,00

Fuente: Adaptación Cornare. EIA CTAO, 2023

Consolidación de resultados zonificación ambiental medio socioeconómico

A partir de la transposición de las zonificaciones ambientales por cada componente, se refleja que el área de influencia del medio socioeconómico presentó 3 categorías de sensibilidad ambiental: sensibilidad baja con una extensión de 832,02 ha (45,49%), sensibilidad media en una extensión de 989,78 ha (54,12%) y sensibilidad alta en una extensión de 7,05 ha (0,39%); lo cual se evidencia en la siguiente tabla.

En correspondencia con el procedimiento anteriormente descrito, el usuario presentó el mapa de la zonificación ambiental del medio socioeconómico, derivado de la intersección de las diferentes capas y la calificación de los niveles de sensibilidad de este medio por cada componente, el cual se evidencia en la Figura 6.18 Zonificación ambiental del medio socioeconómico (EIA Cap. 6. Pág. 54).

De lo anterior se evidencia que, el área que presenta nivel de sensibilidad *alto* se ubica en la vereda Media Luna parte baja; no se presentan áreas con sensibilidad *muy alta* y la mayor parte de las unidades territoriales identificadas, se encuentran en áreas con un nivel de sensibilidad *medio.*

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Observación:

A partir del análisis de las variables anteriormente descritas y en correspondencia con los criterios y rangos establecidos para determinar el nivel de sensibilidad de las diferentes áreas por cada componente, denota una adecuada implementación de la metodología utilizada para tal fin, cuyos resultados obtenidos reflejan coherencia y pertinencia en lo concerniente a la zonificación ambiental del medio socioeconómico; no obstante, teniendo en cuenta las observaciones al área de influencia socioeconómica, en lo concerniente a la inclusión de un área de la vereda La Quiebra del municipio de Rionegro, ésta quedará supeditada a los ajustes que se realicen en atención a lo indicado en este capítulo.

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL FINAL

Finalmente, a la sensibilidad ambiental obtenida a partir del cruce de las zonificaciones para cada medio (mapas intermedios) se le incluye áreas que por sus características ambientales y/o legales presenta una sensibilidad ambiental considerable (elementos sensibles y/o legales), como; rondas hídricas (30 metros de corrientes hídricas y 100 metros de cabeceras o manantiales), áreas urbanas, áreas recreativas e infraestructura como escuelas, centros religiosos, cementerios, coliseos y centros de salud.

Se obtiene como resultado entonces, una capa de zonificación ambiental final del proyecto, con categoría de alta sensibilidad de 98,59 ha (21,01%), categoría de media sensibilidad de 101,69 ha (21,67%), categoría de baja sensibilidad de 65,16 ha (13,88%) y la categoría de muy baja sensibilidad de 7,08 ha (1,51%)

Es de resaltar que, a pesar de que en el apartado metodológico se describe las categorías que se tendrían encuentran para los elementos sensible y/o legales, en ningún apartado del capítulo 6 se presentan los resultados obtenidos para estos que permita verificar su correcta implementación. Así mismo el análisis final no contempla determinantes ambientales como Los Pomcas de los ríos Negro y Aburrá y La RFPR Nare y la zonificación ambiental establecido en estos.

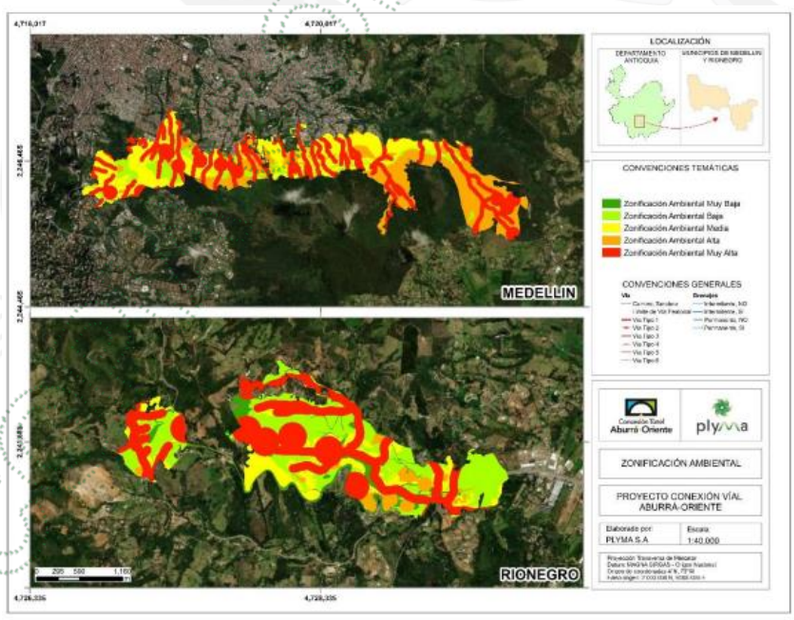


Figura 16. Zonificación ambiental Final
Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

Finalmente, se establece que los elementos sensibles y/o restricciones legales deben ser considerados de acuerdo con el componente y medio correspondiente y no como una variable aislada. De acuerdo con lo anterior, es necesario realizar nuevamente el análisis por componente de cada medio con el fin de obtener la zonificación

icontec ISO 9001 SC 1544-1
icontec ISO 14001 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

ambiental final, considerando además que se deben realizar modificaciones en el área de influencia, lo cual genera cambios en el presente capitulo.

3.7 DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

3.7.1 Aguas superficiales

Se prevé el aprovechamiento del recurso hídrico superficial mediante la captación en cuatro puntos durante la etapa constructiva del proyecto, adicional, se prevé el uso de las aguas de infiltración provenientes del túnel Santa Elena 2, con el fin de reducir la demanda de aguas de fuentes hídricas superficiales. Los puntos a solicitar son:

Tabla **14**. Captaciones de aguas superficiales a solicitar

Captación	Tipo	Fuente Hídrica	Municipio	Coordenadas		Caudal Solicitado (l/s)	Uso
				Este	Norte		
Cap_1	Superficial	Q. La Aguadita	Medellín	4721908,82	2246435,51	0,10	Doméstico
						9,90	Industrial
Cap_2	Superficial	Q. La Espadera	Medellín	4720957,43	2246218,61	2,00	Industrial
Cap_3	Superficial	Q. Salazar	Rionegro	4728531,54	2241574,88	0,12	Doméstico
						11,88	Industrial
Cap_4	Superficial	Q. Cañada Negra	Medellín	4719728,93	2246288,48	0,30	Industrial
Reúso	Reúso de aguas	Salida Túnel Santa Elena 2	Medellín	4721838,01	2246523,92	20,00	Industrial

Fuente: Elaboración propia con la información presentada en el Capítulo 7. EIA CTAO Etapa 2, 2023.

La captación de agua se podrá realizar mediante una motobomba o electrobomba (Figura 7.2) o a través de una bocatoma lateral (Figura 7.3), siempre garantizando los caudales otorgados.

En las estructuras de captación se instalarán equipos de medición, con el fin de registrar el caudal captado.

Cada bomba estará conectada a una unidad de tratamiento de agua y en las actividades industriales se sugiere utilizar desarenadores portátiles que entregarán el agua con bajos contenidos de sólidos si las condiciones de la fuente lo requieren. En el caso de captación mediante bocatoma lateral, se tendrá un desarenador si las condiciones de la fuente lo necesitan, a la entrada del desarenador se instalará un by pass para hacer mantenimiento y tendrá un vertedero de excesos que depositará sus aguas nuevamente a la corriente.

Se usarán tanques de almacenamiento de agua de 5000 litros que permitirán surtir las necesidades de consumo de agua en las instalaciones provisionales.

Se realiza un análisis de los conflictos actuales o potenciales sobre la disponibilidad, partiendo de la oferta hídrica total disponible de cada una de las fuentes contemplando la reducción del caudal ambiental de la fuente analizada, correspondiente a un 25% del caudal medio multianual. Los resultados se presentan en la Tabla 7.4. Adicional a lo anterior, se considera la demanda existente en la cuenca reportada por las autoridades ambientales competentes, dando como resultado el caudal medio disponible final (Ver Tabla 7.5).

El índice de regulación hídrica para estas cuatro fuentes esta entre 0,65 y 0,75, asociado a una capacidad de retención moderada. Para el índice por uso del recurso hídrico se identifica una mayor presión sobre la quebrada Cañada Negra, seguida por las quebradas La Espadera, La Salazar y La Aguadita, finalmente, el índice de

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico indica que todas presentan una baja vulnerabilidad excepto la quebrada Cañada negra donde su vulnerabilidad es media.

Acueducto para el sistema contra incendios:

- Túnel Seminario 2: Se tiene derivado el caudal necesario y autorizado del Tanque de Acueducto Municipal de la Ciudad de Medellín hasta el tanque de almacenamiento, el cual tiene una capacidad de 175 m^3 y está construido de concreto reforzado con dos compartimentos para mantener el suministro de agua cuando se haga mantenimiento en uno de ellos. Anexo a este tanque se previó la construcción de una caseta para el equipo de bombeo. El Detalle se presentó en el Anexo A3.
- Túnel Santa Elena 2: Consiste en una bocatoma sobre la Quebrada Salazar o Sajonia, un desarenador y un tanque de almacenamiento para ser bombeada al tanque principal de abastecimiento de la red contraincendios. Ver detalles en Anexo A3.

Datos específicos para el análisis de la concesión:

a) Fuentes de Abastecimiento:

Para fuentes de abastecimiento superficial, subsuperficial o de aguas lluvias:					
TIPO FUENTE:	NOMBRE	FECHA AFORO	MÉTODO AFORO	CAUDAL AFORADO (L/s)	CAUDAL DISPONIBLE (L/s)
SUPERFICIAL	Q. La Espadera	2023	Hidrosig	314,84	230,83
SUPERFICIAL	Q. La Aguadita	2023	Hidrosig	66,21	49,66
SUPERFICIAL	Q. Salazar	2023	Hidrosig	132,44	96,60
SUPERFICIAL	Q. Cañada Negra	2023	Hidrosig	2,55	1,58
SUBSUPERFICIAL	Túnel Santa Elena 2	2023	Volumétrico	No se presenta	No se presenta

De acuerdo con la Tabla anterior, se observa que las fuentes cuentan con disponibilidad de caudal a partir de los datos teóricos calculados y reportados por el usuario, sin embargo, para la Quebrada Cañada Negra, durante visita técnica realizada el 27 de junio de 2023, no fue posible identificar el caudal necesario para poder realizar la captación satisfactoriamente en cualquier periodo del año sin intervenir el caudal ambiental que deberá ser conservado en todas las fuentes. De acuerdo con lo anterior, para esta fuente no es viable otorgar dicha concesión de aguas toda vez que no hay disponibilidad de agua de la quebrada en todas las épocas del año.

Por otro lado, no se presenta el caudal aforado de las aguas provenientes del Túnel Santa Elena 2.

b) <u>Obras para el aprovechamiento del agua</u>:

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO	**Componentes Sistema de Abastecimiento**	**Aducción: __X__**	**Desarenador: ____X____**	**PTAP: __X__**	**Red Distribución: ___X___**	**Sistema de almacenamiento: ____X____ Estado: Bueno Control de Flujo: Sí**
	Tipo Captación	**Cámara de toma directa**				
		Captación flotante con elevación mecánica				
		Captación mixta				
		Captación móvil con elevación mecánica				
		Muelle de toma		**X**		
		Presa de derivación				

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

	Toma de rejilla		
	Toma lateral	X	
	Toma sumergida		
	Otras (¿Cuál?) _____		
Área captación (Ha)	-		
Macromedición	SI___X_____	NO_____	
Estado Captación	Bueno: _____X_____	Regular: _____	Malo: _____
Caudal de Diseño de la Captación (L/s)	Q. La Aguadita 10 l/s Q. La Espadera 2 l/s Q. La Salazar 12 l/s Túnel Santa Elena 20 l/s		
Continuidad del Servicio	SI___X_____	NO_____	
Tiene Servidumbre	SI_____	NO____X_____	

c) Cálculo del caudal requerido:

El usuario no presenta la información necesaria con el fin de verificar el cálculo de caudal solicitado para cada una de las fuentes y sus usos, razón por la cual no es posible diligenciar de manera a apropiada las siguientes tablas.

USO	DOTACIÓN*	# VIVIENDAS	# PERSONAS		CAUDAL (L/s.)	APROVECHAMIENTO DIAS/MES	FUENTE
			Transitorias	Permanentes			
DOMÉSTICO	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL, CAUDAL REQUERIDO					-		

PK predio para cada una de las concesiones y área del predio

USO	DOTACIÓN*	CAUDAL (L/s.)	FUENTE
INDUSTRIAL	-	-	-

PK predio para cada una de las concesiones y área del predio

Sujeto del cobro de la tasa por uso: Sí

- Evaluación de la obra de control y captación: se allegan los cálculos empleados para los diseños del sistema de captación y control de caudal de las captaciones solicitadas, de las cuales la mayoría ya se encuentra operando actualmente y funcionando sin ningún inconveniente. Además, se presentan los planos de estas.

- Evaluación del PUEAA (Plan de uso, eficiente y ahorro del agua): El proyecto informa que dará cumplimiento a las medidas establecidas en el programa Quinquenal para el Uso Eficiente y Ahorro del agua 2022-2026. Sin embargo, este programa deberá ser actualizado en cuanto a las fuentes a utilizar, caudal a captar, pérdidas y metas de reducción, entre otros, además que el mismo se debe presentar para una vigencia de 10 años, de acuerdo con el F-TA-50_Formulario_ahorro_uso_eficiente_agua_Sec_productivos_V.04 el cual se encuentra en la página de CORNARE en el link https://www.cornare.gov.co/documentos-de-interes/.

- Formulario Único Nacional de Solicitud de Aguas superficiales: Se presentan los formularios diligenciados y firmados, sin embargo, es necesario diligenciar todo el apartado de demanda ya que no se indica el valor del caudal a captar por uso ni el número de personas permanentes y transitorias para el uso doméstico. Es necesario además presentar el FUN para las aguas de reúso provenientes del túnel.

3.7.2 Aguas Subterráneas

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Durante las actividades de operación de la Etapa 1 del proyecto, se identificó un afloramiento antrópico asociado a las obras de estabilización en el sector k8+900, cuyo tratamiento consistió en la implementación de pilas drenantes. El agua que aflora se ha evidenciado durante la temporada de lluvias de la zona y actualmente están siendo manejadas mediante los sistemas de drenaje superficial. Considerando que sobre este afloramiento no se identifican usos y usuarios se prevé el uso y aprovechamiento de estas aguas en un caudal de 0,1 l/s durante la etapa de construcción del proyecto. La captación de estas aguas se hará mediante las obras de drenaje existentes identificadas como obra N° 16 y Obra N°17 de la Etapa 2 del proyecto, razón por la cual no se contemplan nuevas obras.

En la Tabla 7.13 se presentan las coordenadas de las pilas drenantes en el sector del k8+900 y en la Figura 7.8 su localización.

- Evaluación del PUEAA (Plan de uso, eficiente y ahorro del agua): Incluir dichas fuentes en la actualización del PUEAA solicitado en el ítem anterior.

- Formulario Único Nacional de Solicitud de Aguas subterráneas: Aunque se presenta el formulario diligenciado, se le solicita al usuario incluir en el mismo una tabla con las Coordenadas de los puntos donde se presenta el afloramiento de agua y de los cuales se captará la misma.

3.7.3 Vertimientos

Se plantea que la ejecución del proyecto genere vertimientos de Aguas Residuales Domésticas – ARD, por la operación de instalaciones provisiónales (almacenes, oficinas administrativas, laboratorios, plantas de triturados y de concreto) y Aguas Residuales no Domésticas – ARnD, que se generarían por el lavado de vehículos, equipos y materiales, lavado de material (zona de trituración), y por las obras de adecuación y construcción de túneles.

Se proyectan entonces 11 puntos de vertimientos a ser descargados sobre las fuentes hídricas denominadas como; Q. La Cangreja, Q. La Aguadita, Q. Salazar, Q. La India y Q. La Loma, para los cuales se presenta el Formulario Único Nacional de Solicitud de Permiso de Vertimientos.

Es de resaltar que, el usuario indica que el proyecto cuenta con permiso de vertimientos para la etapa de operación de la Etapa 1, aprobados por CORNARE mediante Resolución No. 112-0874 del 14 de marzo de 2014, el cual serán objeto de modificación. Una vez revisado el artículo 4 de la citada resolución, se evidencia que, los permios de operación que tienen alguna relaciona con los solicitados en la presente modificación, son los vertimientos de ARD asociados a los edificios de control de los portales oriental y oxiden tal del túnel de santa Elena, con lo permiso VERT 6 y 4 respectivamente. No obstante, los permisos solicitados hacen referencia a etapa de construcción (instalaciones provisionales) de la fase 2 del proyecto, y no se contemplan dentro de la operación (instalaciones permanentes como los edificios de control), por lo que los mismos deberán ser considerados como permisos nuevos.

En la tabla 7.15 y figura 7.9, se relaciona la localización de los puntos de vertimientos a generarse por el proyecto, los cuales contempla que los puntos 3, 4 y 9 se descarguen sobre la Q. La Aguadita en el mismo punto (iguales coordenadas), al igual que los puntos 5 y 6 los cuales se proyectan descargar sobre el mismo punto en la Q. Sajonia. En la tabla 7.6, se establece algunas características de las aguas residuales a generarse, las cuales se resumen a continuación:

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Tabla 15. Características de los vertimientos solicitados

Nombre	Tipo	Cuerpo Receptor	Etapa Proyecto	Sitio de Generación	Actividad generadora	Caudal vertimiento	X	Y	Cota	Horas/Dia	Días/mes
Vert_1_ARI	ARnD	Afluente Q. La Cangreja	Etapa de construcción	Planta de Concreto y trituración occidental	Lavado de equipos, vehículos y material	2,00	-75° 33' 6,267"	6° 13' 33,654"	1832	24	30
				Excavación túnel Seminario Portal Norte	Perforación y lavado de túneles	10,00					
Vert_2_ARI	ARnD	Q. La Cangreja	Etapa de construcción	Planta de trituración Seminario	Lavado de material	1,50	-75° 33' 3,543"	6° 13' 28,720"	1864		
Vert_3_ARI	ARnD	Q. La Aguadita	Etapa de construcción	*Obras túnel Santa Elena Portal Occidental*	*Perforación y lavado de túneles*	10,00	-75° 30' 53,459"	6° 13' 31,655"	2027		
Vert_4_ARD	ARD	Q. La Aguadita	Etapa de construcción	Instalaciones Provisionales portal Occidental	Servicios Sanitarios, aseo y lavado	0,04	-75° 30' 53,459"	6° 13' 31,655"	2027		
Vert_9_Lavado vehículos	ARnD	Q. La Aguadita	Etapa de construcción	Lava llantas Portal Occidental Santa Elena	Lavado de equipos y vehículos	0,03	-75° 30' 53,459"	6° 13' 31,655"	2027		
Vert_5 _ARI	ARnD	Q. Salazar-Sajonia	Etapa de construcción	Lava llantas Portal Oriental Santa Elena	Lavado de equipos y vehículos	0,03	-75° 27' 14,398"	6° 10' 50,099"	2224		
				Obras túnel Santa Elena Portal Oriental	Obras de adecuación, revestimiento y lavado de túneles	10,00					
Vert_6_ARD	ARD	Q. Salazar-Sajonia	Etapa de construcción	Instalaciones Provisionales portal Oriental	Servicios Sanitarios, aseo y lavado	0,04	-75° 27' 14,398"	6° 10' 50,099"	2224		
Vert_8_ARD	ARD	Q. Salazar-Sajonia	Etapa de construcción	Oficinas Administrativas	Servicios Sanitarios, aseo y lavado	0,03	-75° 27' 2,771"	6° 10' 39,736"	2194		
Vert_7_ARD	ARD	Q. Salazar-Sajonia	Etapa de construcción	Oficinas Administrativas	Servicios Sanitarios, aseo y lavado	0,07	-75° 27' 3,135"	6° 10' 41,036"	2202		
Vert_10_ARI	ARnD	Q. La India	Etapa de construcción	Lava llantas Seminario	Lavado de equipos y vehículos	0,30	-75° 32' 56,121"	6° 13' 33,963"	1836		
Vert_16_ARI	ARnD	Q. La Loma	Etapa de Operación	Operación túnel Seminario 2	Infiltraciones	9,00	-75° 33' 32,033"	6° 13' 14,879"	1794		

Algunas características de los vertimientos fueron tomadas de la información establecida en la geodatabase y FUN, como caudal, frecuencia y tiempo de la descarga, no obstante, no se menciona si el flujo será permanente o intermitente.

De acuerdo con lo evidenciado en campo:

- El usuario informó que, los vertimientos ARnD relacionados con los puntos de vertimientos 3 y 9 proyectados a ser descargados sobre la Q. La Aguadita, se llevarían a la Q, Santa Elena, por lo que se

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

deberá aclarar y, en dado caso, corregir lo establecido en la solicitud del permiso de vertimientos y los documentos y evaluaciones asociados al mismo (EAV, PGRMV, modelación de calidad del agua).

- De acuerdo con lo evidenciado en campo, las fuentes hídricas Afluente Q. La Cangreja, Q. La Cangreja y Q. La Loma, donde se descargarían los vertimientos 1, 2 y 16, no presentaban caudal, no obstante, según los monitoreos de calidad del agua, la Q. La Cangreja si presentaba caudal en un punto localizado a 220 metros aguas abajo donde se proyecta el vertimiento 1.

Sistemas de tratamiento de Aguas residuales:

Se informa que las de carga de los vertimientos de ARD y ARnD cumplirán con lo establecido en los artículos 8 y 15 de la resolución 0631 del 2015, para lo cual se presenta los parámetros y valores máximos permisibles a obtener en los vertimientos. Para dar cumplimiento a dichos límites, se establecen la construcción de sistemas de tratamiento, tales como:

Sistema de tratamiento de aguas industriales proveniente de los túneles.

Túnel Seminario: Se informa que, para las aguas resultantes de las labores de excavación del túnel de seminario, a ser evacuadas mediante sistemas de bombeo o gravedad, según la pendiente del túnel, se implementará un sistema de tratamiento fisicoquímico, que consiste en trampa de grasas, procesos de coagulación-floculación (en caso de requerirse), sedimentador y filtro de arenas retro lavables (para sedimentos finos).

Es de resaltar que, el sistema de bombeo en la construcción del túnel contempla estaciones de bombeo a las cuales se les proyecta realizar mantenimientos, y los sedimentos obtenidos se dispondrán en el ZODME.

Se informa que, para la coagulación se requería un coagulante y un ayudante de coagulación (polímero), y su dosis se determinará a partir de ensayo de tratabilidad (test de jarras) y dependería de las aguas residuales a generarse.

Así mismo, se establece que se dispondrá una zona de secado de lodos en el ZODME seminario, a partir del cual se mezclarán con material sobrante de excavación para su disposición final. Para las grasas y aceites, se informa que se dispondrán recientes para ser almacenados previa entrega a un tercero para su adecuada disposición final.

Se informa que, debido a los bajos caudales de infiltración, se proyecta la utilización de tanques metálicos de placas inclinadas, con capacidad de tratar15 L/s (en la figura 7.11 se presenta un esquema del desarenador metálico).

Túnel Santa Elena: Se informa que, este túnel se encuentra excavado, por lo que al mismo se llevarían a cabo actividades como colocación de sistemas de impermeabilización, revestimiento y sistemas de drenaje, los cuales recogen las aguas de infiltración en los laterales del túnel a través de filtros y tuberías que se conectan a la línea principal de drenaje, que consta de tubería perforada con cámaras de inspección cada 50 meros, el cual conduce las aguas hasta los portales del túnel y luego a los puntos de vertimiento (Ver 3 y vert 5).

Manejo de aguas de infiltración y aguas industriales

Se informa que, en cada uno de los túneles se construyó estructuras con el propósito de separar el agua y retener aceites, y líquidos livianos (gasolina, ACPM que se encontrarían producto de derrames), los cuales habrían sido diseñados teniendo en cuenta, los caudales de entrada al tanque (caudal de diseño de 50 L/s) y velocidad de ascenso de las partículas de aceite al separarse del agua. Se informa que, el sistema presenta forma similar a un sedimentador.

Se informa que, la estructura construida en la primera etapa, que serviría en la segunda etapa del proyecto, consiste en *"un tanque de concreto reforzado dotado con una pantalla con orificios en la zona de entrada, para distribución del flujo y otra pantalla en la zona de salida, que cumple la función de retener los líquidos livianos;*

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

además, el tanque se diseñó con escotillas superiores para inspección, y con un dispositivo para drenaje y limpieza de lodos acumulados". Se presenta planos de dichos sistemas.

Se informa que, la estructura construida en la primera etapa, que serviría en la segunda etapa del proyecto, consiste en un tanque de concreto reforzado

Sistema de tratamiento de aguas industriales en las plantas de trituración y mezcla de concretos.

Se informa que, las aguas residuales industriales generadas en los procesos de trituración, lavado y preparación de mezclas de concreto y las aguas lluvia y de escorrentía que entra en contacto con la zona de trabajo (plantas de trituración y mezcla de concretos), serán tratadas mediante sistemas que consiste sedimentación, remoción de arenas y trampa de grasas.

Así mismo, se indica que, de las plantas de concreto no se generarían vertimientos industriales, ya que se llevaría a cabo vertimientos industriales, dado que en la zona de lavado de vehículos o mixer cuenta con sistema de sedimentación y sistema de recirculación de estas aguas en el proceso de producción, no obstante, no se presenta un balance hídrico que permita verificar la recirculación de dichas aguas, y lo establecido en el artículo 3 de la resolución 1256 del 2021.

Se informa que los lodos de concreto que se generen en el lavado de las ollas del mixer y sedimentador se llevarán a la zona de depósitos temporales para luego ser llevados a la zona de depósito del proyecto.

Áreas de trabajo, instalaciones provisionales y definitivas.

Las aguas residuales domésticas que se generarán en las instalaciones provisionales (almacenes, talleres, oficinas de frente de obra, oficinas administrativas, laboratorios y casetas de control), serían tratadas mediante sistema de tratamiento compuesto; trampa de grasas y sistema séptico integrado prefabricado o comercial con (pozo séptico + filtro anaeróbico de flujo ascendente), se presenta esquema básico del sistema. Se propone mantenimientos para retirar lodos y natas cada 6 meses.

Finalmente, se informa que, en los sitios que por la duración de la obra y que el personal sea reducido, se contempla la implementación de unidades sanitarias portátiles (túnel Seminario y en el sector oriental del Túnel Santa Elena, instalando 1 USP por cada 15 personas). Se informa que, el mantenimiento (recolección transporte, tratamiento/disposición final) de dichas unidades sanitarias portátiles estará a cargo de un gestor externo autorizado para tal fin que cuente con licencia ambiental.

Para todos los sistemas de tratamiento propuestos, tanto para ARD y ARnD, no se establece una ubicación precisa de dichos sistemas (coordenadas), memorias de cálculo y diseños de ingeniería conceptual y básica, mediante los cuales se verifique que los sistemas de tratamiento planteados, son adecuados para las diferentes aguas residuales a generar, así mismo, no se presenta planos de detalle de los sistemas de tratamiento y condiciones de eficiencia del sistema de tratamiento que se adoptará, acorde con lo solicitado en el artículo 2.2.3.3.5.2. del 1076 DEL 2015.

EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL VERTIMIENTO

El usuario no presenta un documento o capitulo asociado a la evaluación ambiental del vertimiento acorde con lo establecido en el artículo 2.2.3.3.5.3. del decreto 1076 del 2015 y los términos de referencia para la ELABORACION DE LA EVALUACION AMBIENTAL DEL VERTIMIENTO, de la que trata el DECRETO 1076 de 2015 y el DECRETO 050 DE 2018 para usuarios con descargas al Fuente Hídrica Superficial, adoptados por Cornare, sin embargo, presenta un informe de modelación de calidad del agua, a partir del cual se realizarán las observaciones y teniendo en cuenta la información establecida en el capítulo 7.3.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Informe denominado "PREDICCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS DE LA CALIDAD DEL AGUA ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO CONEXIÓN VIAL ABURRÁ-ORIENTE. TÚNEL DE ORIENTE".

El informe comprende una descripción del proyecto acorde con lo citado en el capítulo 2 de generalidades, adicionalmente, dicho documento, comprende principalmente la predicción y valoración de los impactos derivados de los vertimientos a generarse por el proyecto y que serían descargados sobre fuentes hídricas, para lo cual, se seleccionó el software Qual2Kw con el fin de realizar la modelación de calidad del agua en los cuerpos receptores de los vertimientos, el cual es ampliamente usado en el país y aceptado en la guía nacional de modelación del recurso hídrico para aguas superficiales continentales.

Se relacionan las variables fisicoquímicas que fueron evaluadas mediante el la simulación de calidad del agua, a partir de la cual se verificaría su comportamiento, basados en datos de entrada y de frontera (condiciones, hidráulicas, fisicoquímicas obtenidas de monitoreos, entre otros), como; pH, oxígeno disuelto, conductividad, temperatura, sólidos suspendidos totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) y Demanda Química de Oxígeno (DQO) y coliformes totales, acorde con los establecidos en los términos de referencia antes mencionados.

Modelación de calidad del agua.

Se presenta un mapa donde se establece los puntos de monitoreo de aguas, en puntos aguas arriba y aguas abajo del vertimiento proyectado sobre las fuentes hídricas receptoras de los vertimientos a generarse en el proyecto, y se informa que, el laboratorio que realizó muestreo de calidad del agua sobre las fuentes receptoras, llevó a cabo un aforo en cada una los días 6 y 7 de julio del 2022 (no obstante, no se presenta evidencias de los mismo), en los puntos de control (muestreo) denominados aguas arriba y aguas abajo, donde se relaciona el caudal del vertimiento usado en la modelación para cada punto.

A pesar de que, en el documento, el caudal de vertimiento asociado con el VERT_1 es de 1.5 L/s, el que se implementó en el modelo es de 12 L/s, acorde con lo solicitado.

Es de resaltar que, para las fuentes hídricas "Afluente Q. La Cangreja", "Q La Cangreja", "Q. Aguadita" no se llevó a cabo monitoreo aguas arriba del punto de vertimiento proyectado para estas fuentes (VERT1, VERT2, VERT 3, 4 y 9), por lo que no se cuenta datos primarios de caudal los puntos aguas arriba sobre estas fuentes que fueron usados en el modelo que a pesar de indicar que corresponden a caudales aforados (6 y 7 de julio) no se presentan evidencias de los mismos. Además, las condiciones fisicoquímicas empleadas son las mismas de los puntos aguas abajo y no se justifica. Es de resaltar que, para las fuentes hídricas "Afluente Q. La Cangreja" y "Q La Cangreja", no se presentó caudal el día de la visita en los puntos de vertimientos propuestos. La Q. Sajonia, donde se proyectan los vertimientos 5, 6, 7 y 8, si cuenta con puntos de monitoreo aguas arriba y aguas debajo de los vertimientos planteados.

Para todas las fuentes hídricas, se presentan los datos hidráulicos y condiciones de calidad de agua acorde con lo presentado en el capítulo de caracterización (para los puntos levantados, que se mencionan anteriormente).

Así mismo, se presentan las caracterizaciones presuntivas de los vertimientos de ARD y ARnD a generarse por el proyecto, con base en caracterizaciones de vertimientos similares para cada vertimiento y lo establecido en la resolución 0631 del 2015, correspondientes a antes y después del tratamiento. Se relaciona que las características de salida de los vertimientos planteados, los cuales cumplirían con lo establecido en el artículo 8 y 15 de la citada norma.

Para cada tramo de las fuentes hídricas a modelar, se presenta una correcta esquematización del sistema a modelar, considerando adecuadamente la ubicación de los puntos de frontera, los tributarios de la corriente y segmentación de las mismas (según métodos empleados para su cálculo), los cuales se presentan en graficas como en tablas y representan adecuadamente las fuentes hídricas en los tramos a modelar. Adicionalmente, se relaciona las características hidráulicas del tramo de cada fuente a modelar, como; pendiente, ancho, caudal y n de Manning el cual se obtuvo de manera teórico según lo establece el modelo con base en la pendiente.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

En el modelo, se establecen condiciones de caudal y calidad del agua de las fuentes tributarias de las fuentes hídricas modeladas, no obstante, no se relaciona la fuente de la información o no se justifica los datos empleados. Para la modelación sobre la Q. La Aguadita, se establecen condiciones de vertimientos difusos que no fueron justificados en el informe de modelación.

Se presenta una tabla final con la descripción de los aspectos del modelo tenidos en cuenta para cada tramo de las diferentes fuentes hídricas a modelar, donde se incluye un resumen de los datos de entrada a ingresar y consideraciones tenidas en cuenta para algunos datos de entrada que requiere el modelo, los cuales se asumen de manera correcta, y se presentan imágenes con la información que alimentó el modelo, la cual se corrobora y es acorde con lo presentado en los modelos en medio magnético. Finalmente, para las diferentes fuentes hídricas, se establecen 5 escenarios de modelación, que comprenden:

- Escenario 1: Estado actual de la fuente hídrica.
- Escenario 2: Qmed de la fuente hídrica (aforados) y vertimientos con cumpliendo la 0631 del 2015,
- Escenario 3: Qmed de la fuente hídrica (aforados) y vertimientos en condiciones críticas
- Escenario 4: Qmin de la fuente hídrica (regionalización – teórico) y vertimientos con cumpliendo la 0631 del 2015.
- Escenario 5: Qmin de la fuente hídrica (regionalización – teórico) y vertimientos en condiciones críticas

Dichos escenarios son acordes con los solicitados en los términos de referencia.

Se informa que, las calibraciones fueron realizadas mediante función objetivo, que permitió determinar constantes cinéticas que se adaptaban mejor a las condiciones de la fuente hídrica. Se relaciona los resultados de los valores obtenidos. Se evidencia de los modelos en medio magnético presentados para el escenario 1 que, presentan de manera general, un buen ajuste de la simulación con los valores observados en campo, para cada tramo de las diferentes fuentes hídricas a modelar. Así mismo, se presenta los resultados de calibración de los parámetros hidráulicos, los cuales presentan un buen ajuste.

De los resultados presentados, se tiene que:

- La temperatura de las fuentes hídricas aumenta levemente con la incorporación de los vertimientos, siendo un poco mayor con caudales mínimos (escenarios E4 y E5), pero los mismos se mantienen estables después de la descarga de los vertimientos.

- En cuanto al pH, se evidencia que, para los tramos modelados de las cinco fuentes hídricas, presenta condiciones estables en los escenarios modelados y no se presentarían cambios abruptos de este parámetro.

- En cuanto a conductividad: Se evidencia de manera general que las fuentes hídricas no presentan una gran variación de este parámetro, y su comportamiento en las fuentes hídricas en los diferentes escenarios, tienden al escenario de calibración, incluso en el escenario más crítico (E5). Se evidencia que, para el escenario con tratamiento (E4), los valores obtenidos son más favorables.

- En cuanto a OD, se obtuvo que, para las diferentes fuentes hídricas, se presenta una disminución de este constituyente después de los vertimientos planteados (presentando mayores cambios en los escenarios E4 y E5), no obstante, de acuerdo con los resultados de la simulación, las fuentes hídricas recuperan o tienden a recuperar las concentraciones iniciales y en algunos casos, presentando al final del tramo modelado, valores superiores a los presentados en las cabeceras de cada fuente hídrica. Por lo que no se presentaría una afectación considerable sobre las fuentes hídricas.

- Para la simulación de DBO5 en las fuentes hídricas, se tiene que, presentan comportamiento constante de la demanda bioquímica de oxígeno en los escenarios con tratamiento (E2 y E4), siendo similares a la

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

línea base (E1), no obstante, en los escenarios en los que no se cumple con los límites máximos permisibles (E3 y E5) se presenta un incremento de la DBO5 en todas las fuentes hídricas (siendo más evidente en el escenario 5), el cual va disminuido aguas abajo de los vertimientos planteados, debido a factores de dilución asociado a los afluentes receptores y aportes de tributarios.

- En cuanto a SST, de manera general se evidencia que no se presenta un cambio en el comportamiento de este parámetro en las corrientes modeladas en los escenarios con tratamiento (E2 y E4), siendo similares a la línea base (E1), sin embargo, se evidencia para todas las fuentes hídricas que, se presenta un gran incremento de SST en los escenarios en los que no se cumple con los límites máximos permisibles (E3 y E5- caudal mínimo), que a pesar de que las fuentes hídricas logran atenuar, no alcanzan las concentraciones iniciales y no se evidencia tendencias que permitan deducir que alcanzarían una recuperación completa.

  Por lo antes mencionado, se informa que, en cuanto a SST, sería inviable realzar los vertimientos planteados sin ningún tipo de tratamiento.

- En cuanto a coliformes fecales, se evidencia que las fuentes hídricas serían capaces de asimilar las concentraciones recibidas.

  No obstante, sobre las Q. Aguadita y Sajonia, donde se plantean realizar vertimientos de ARD, se evidencia que en los escenarios que se plantean con déficit en el tratamiento (E3 y E5) un incremento notable, que las fuentes hídricas no son capaces de asimilar completamente.

De manera general, según los resultados de la simulación, los vertimientos a generar por el proyecto no generan una variación significativa en la calidad del agua de las fuentes receptoras, bajo condiciones de cumplimiento de la normatividad de vertimientos (tratamiento adecuado). Para los escenarios donde no se cumple los límites máximos permisibles (sin tratamiento) y con caudal mínimo, se evidenció que algunos constituyentes presentan alteraciones que las fuentes hídricas no serían capaces de asimilar completamente (SST y Coliformes).

Como longitud de influencia de los vertimientos, se define los tramos modelados, debido a las condiciones antes descritas, así: 0.520 kilómetros para el afluente de la Q. La Cangreja, 0.430 kilómetros para la Q. la Cangreja, 0.650 para la Q. La Aguadita, y 1.38 kilómetros para la Q. Sajonia.

De lo antes evaluado, teniendo en cuenta que el permiso de vertimiento se encuentra en el marco del licenciamiento ambiental, la predicción de los impactos a derivarse de los vertimientos se tomará la presentada en el capítulo 8 y las medidas de manejo las consideradas en el capítulo 11, por lo que, el informe de modelación no tiene en cuenta los numerales 3, 6 y 9 de lo establecido en el artículo 2.2.3.3.5.3. del decreto 1076 del 2015.

Es de mencionar que, para el vertimiento N° 16, a descargarse sobre la Q. La Loma, no se presenta modelación de calidad del agua.

PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO PARA EL MANEJO DEL VERTIMIENTO

El documento anexo denominado como "PGRMV_CTAO_VF.dcox", que se presenta en los anexos "A7.3. Vertimientos", presenta un error de lectura de este, por lo que no fue posible su evaluación.

PK predio para cada vertimiento y área del predio
No se relaciona en los FUN las cedulas catastrales o PK de los predios donde se localizan los vertimientos o sistemas de tratamiento asociados.

3.7.4 Ocupación de cauces, lechos y payas fluviales

- Información allegada por el interesado:

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Las ocupaciones de cauce objeto de la presente modificación de licencia ambiental corresponden a las obras hidráulicas para el drenaje de la escorrentía superficial, para lo cual se propone la prolongación de las obras ya existentes, las cuales fueron construidas durante la Etapa 1 del proyecto y cuentan con permiso de ocupación de cauce.

Para el desarrollo del proyecto, se contempla la construcción de 14 puentes, distribuidos de la siguiente manera:

- 11 puentes en la vía a cielo abierto en el tramo entre Medellín y el Túnel Santa Elena 2
- 2 puentes en la vía industrial
- 1 puente en el sector de Sajonia

Para ello, se presentan los planos con la ubicación de las obras y su geometría, el informe con el estudio hidrológico, hidráulico y de socavación, el inventario de las obras existentes, las memorias de cálculo, las modelaciones hidráulicas y el Formulario Único Nacional de Solicitud de Ocupación de Cauce para cada una de las obras.

En términos generales, las obras propuestas fueron diseñadas para la creciente de 100 años de periodo de retorno y tienen la capacidad hidráulica suficiente para la evacuación de dichos caudales. No obstante, al revisar el Formulario Único Nacional de Solicitud de Ocupación de Cauce presentado para cada una de las obras, se encontró que dichos formularios no están debidamente diligenciados, puesto que no se completó la información relacionada con el ancho del cauce, la pendiente del lecho y la información de la obra a ejecutar, como: longitud, altura, ancho, área de ocupación y sección. Asimismo, se encontró que, para algunas fuentes hídricas, como la quebrada La India, La Pulgarina, El Carbonero, Chupadero, La Espadera, La Bocana y La Salada, los caudales con los que se realizaron las modelaciones hidráulicas no coinciden con los caudales máximos calculados para el periodo de retorno de 100 años.

Por último, cabe aclarar que, la ocupación de cauce identificada como OC_1 y que se ubica en el sector Loreto de Medellín en las coordenadas 4716959 Este y 2246065 Norte, no hace parte de los permisos otorgados en el licenciamiento ambiental, por lo tanto, la modificación de dicho permiso se deberá tramitar ante la Autoridad Ambiental competente, que, en este caso, es Corantioquia.

Se sugiere presentar la información para cada una de las ocupaciones de cauce en el formato que se anexa al presente informe.

- Parámetros Geomorfológicos

Parámetro Geomorfológicos	Cuenca 1	Cuenca 2	Cuenca 3	Cuenca 4
Nombre de la fuente:	Q. La Loma	Afluente Q. La Cangreja	Afluente Q. La Cangreja	Afluente Q. La Cangreja
Área de drenaje (A) [km2]	0,03	0,01	0,04	0,02
Longitud del cauce principal (L) [km]	0,33	0,12	0,31	0,20
Cota máxima en el canal [msnm]	1844	1817	1856	1842
Cota en la salida [msnm]	1780	1790	1797	1794
Pendiente media del cauce principal (Pm) [%]	0,19	0,24	0,18	0,21
Estación Hidrográfica Referenciada	Olaya Herrera	Olaya Herrera	Olaya Herrera	Olaya Herrera
Tiempo de Concentración (Tc) [min]	15,00	15,00	15,00	15,00
Caudal Método 1 (Método Racional) [m³/s]	0,64	0,18	0,92	0,47
Caudal de Diseño Tr 100 años [m³/s]	0,64	0,18	0,92	0,47

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Parámetro Geomorfológicos	Cuenca 5	Cuenca 6	Cuenca 7	Cuenca 8
Nombre de la fuente:	Q. La Cangreja	Puente La Cangreja	Q. La Cangreja	ODT 3 K1+226.08
Área de drenaje (A) [km2]	0,07	0,01	0,08	0,01
Longitud del cauce principal (L) [km]	0,44	0,25	0,50	0,20
Cota máxima en el canal [msnm]	1921	1882	1938	1873
Cota en la salida [msnm]	1836	1836	1832	1844
Pendiente media del cauce principal (Pm) [%]	0,20	0,19	0,19	0,08
Estación Hidrográfica Referenciada	Olaya Herrera	Olaya Herrera	Olaya Herrera	Olaya Herrera
Tiempo de Concentración (Tc) [min]	15,00	15,00	15,00	15,00
Caudal Método 1 (Método Racional) [m³/s]	1,07	0,21	1,19	0,23
Caudal de Diseño Tr 100 años [m³/s]	1,07	0,21	1,19	0,23

Parámetro Geomorfológicos	Cuenca 9	Cuenca 10	Cuenca 11	Cuenca 12
Nombre de la fuente:	Q. La India	Q. La India 2	Q. Los Caunces 1	Q. El Cuchillón
Área de drenaje (A) [km2]	0,16	0,05	0,11	0,08
Longitud del cauce principal (L) [km]	0,88	0,44	0,60	0,67
Cota máxima en el canal [msnm]	1969	1945	2030	2089
Cota en la salida [msnm]	1841	1859	1876	1875
Pendiente media del cauce principal (Pm) [%]	0,14	0,21	0,24	0,33
Estación Hidrográfica Referenciada	Santa Helena	Santa Helena	Santa Helena	Santa Helena
Tiempo de Concentración (Tc) [min]	20,97	15,00	15,00	15,00
Caudal Método 1 (Método Racional) [m³/s]	2,06	1,21	2,74	1,75
Caudal de Diseño Tr 100 años [m³/s]	2,06	1,21	2,74	1,75

Parámetro Geomorfológicos	Cuenca 13	Cuenca 14	Cuenca 15	Cuenca 16
Nombre de la fuente:	Q. Los Cauces	Q. Los Cauces	Q. La Pulgarina	Q. La Pulgarina
Área de drenaje (A) [km2]	0,001	0,06	0,13	0,04
Longitud del cauce principal (L) [km]	0,06	0,45	0,77	0,77
Cota máxima en el canal [msnm]	1892	2052	2162	2162
Cota en la salida [msnm]	1875	1884	1897	1897
Pendiente media del cauce principal (Pm) [%]	0,28	0,35	0,30	0,30
Estación Hidrográfica Referenciada	Santa Helena	Santa Helena	Santa Helena	Santa Helena
Tiempo de Concentración (Tc) [min]	15,00	15,00	16,04	16,97
Caudal Método 1 (Método Racional) [m³/s]	0,02	1,32	3,62	0,88
Caudal de Diseño Tr 100 años [m³/s]	0,02	1,32	3,62	0,88

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Parámetro Geomorfológicos	Cuenca 17	Cuenca 18	Cuenca 19	Cuenca 20
Nombre de la fuente:	Q. La Pastorcita	Q. La Pastora	Q. El Carbonero	Puente El Peaje
Área de drenaje (A) [km2]	0,18	0,23	0,29	0,04
Longitud del cauce principal (L) [km]	0,73	1,09	1,13	0,36
Cota máxima en el canal [msnm]	2237	2237	2440	2058
Cota en la salida [msnm]	1923	1925	1925	1949
Pendiente media del cauce principal (Pm) [%]	0,38	0,41	0,47	0,30
Estación Hidrográfica Referenciada	Santa Helena	Santa Helena	Santa Helena	Santa Helena
Tiempo de Concentración (Tc) [min]	15,00	19,70	19,54	15,00
Caudal Método 1 (Método Racional) [m³/s]	4,00	4,53	5,86	1,21
Caudal de Diseño Tr 100 años [m³/s]	4,00	4,53	5,86	1,21

Parámetro Geomorfológicos	Cuenca 21	Cuenca 22	Cuenca 23	Cuenca 24
Nombre de la fuente:	Q. Chupadero	Puente El Peaje	Q. Media Agua	Q. La Salada
Área de drenaje (A) [km2]	0,23	0,17	0,77	0,01
Longitud del cauce principal (L) [km]	1,36	1,02	2,86	0,17
Cota máxima en el canal [msnm]	2628	2575	2768	2063
Cota en la salida [msnm]	1942	1950	2668	1990
Pendiente media del cauce principal (Pm) [%]	0,53	0,54	0,13	0,50
Estación Hidrográfica Referenciada	Santa Helena	Santa Helena	Santa Helena	Santa Helena
Tiempo de Concentración (Tc) [min]	22,49	17,75	55,97	15,00
Caudal Método 1 (Método Racional) [m³/s]	4,50	3,94	44,25	8,45
Caudal de Diseño Tr 100 años [m³/s]	4,50	3,94	44,25	8,45

Parámetro Geomorfológicos	Cuenca 25	Cuenca 26	Cuenca 27	Cuenca 28
Nombre de la fuente:	Cañada La Granja	Cañada La Granja	ODT 19 K4+051.95	Q. La Espadera
Área de drenaje (A) [km2]	0,10	0,01	0,01	4,63
Longitud del cauce principal (L) [km]	0,82	0,21	0,14	4,21
Cota máxima en el canal [msnm]	2293	2079	2060	2756
Cota en la salida [msnm]	2243	2002	2011	2009
Pendiente media del cauce principal (Pm) [%]	0,21	0,41	0,33	0,25
Estación Hidrográfica Referenciada	Santa Helena	Santa Helena	Santa Helena	Santa Helena
Tiempo de Concentración (Tc) [min]	18,35	15,00	15,00	61,39
Caudal Método 1 (Método Racional) [m³/s]	0,47	2,40	0,36	0,53
Caudal de Diseño Tr 100 años [m³/s]	0,47	2,40	0,36	0,53

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Parámetro Geomorfológicos	Cuenca 29	Cuenca 30	Cuenca 31	Cuenca 32	Cuenca 33
Nombre de la fuente:	Puente El Chivo 1	Puente El Chivo 2	Puente El Chivo 3	Q. La Bocaná	Q. La Aguadita
Área de drenaje (A) [km2]	0,07	0,05	0,07	0,79	1,18
Longitud del cauce principal (L) [km]	0,55	0,41	0,33	2,47	2,31
Cota máxima en el canal [msnm]	2227	2185	2185	2675	2652
Cota en la salida [msnm]	2011	2008	2018	2029	2052
Pendiente media del cauce principal (Pm) [%]	0,44	0,53	0,59	0,35	0,32
Estación Hidrográfica Referenciada	Santa Helena	Santa Helena	Santa Helena	Santa Helena	Santa Helena
Tiempo de Concentración (Tc) [min]	15,00	15,00	15,00	39,26	37,10
Caudal Método 1 (Método Racional) [m³/s]	0,73	1,45	2,46	19,08	15,83
Caudal de Diseño Tr 100 años [m³/s]	0,73	1,45	2,46	19,08	15,83

En resumen, las ocupaciones de cauce por obra, requeridas por el proyecto, se presentan en la Tabla .

Tabla 16. Ocupaciones de cauce requeridas por el proyecto

ID	Obra relacionada	Tipo de obra	Coordenadas		Fuente
			Este	Norte	
OC_1	Obra Alcantarilla	Obra hidráulica	4716959	2246065	Q. La Loma
OC_2	Obra No. 1A	Obra hidráulica	4717687	2246605	Afluente Q. La Cangreja
OC_3	Puente No. 1 La Cangreja	Puente	4717724	2246615	Afluente Q. La Cangreja
OC_4	Obra No. 1	Obra hidráulica	4717752	2246639	Afluente Q. La Cangreja
OC_5	Obra No. 2	Obra hidráulica	4717830	2246640	Q. La Cangreja
OC_6	Puente No. 1 La Cangreja	Puente	4717855	2246641	Afluente Q. La Cangreja
OC_7	Obra No. 3	Obra hidráulica	4717964	2246648	Q. Los Arados
OC_8	Obra No. 4	Obra hidráulica	4718047	2246630	Q. La India
OC_9	Puente No. 2 La India 2	Puente	4718277	2246514	Q. La India 2
OC_10	Obra No. 7	Obra hidráulica	4718472	2246395	Q. Los Caunces 1
OC_11	Obra No. 9	Obra hidráulica	4718590	2246322	Q. El Cuchillón
OC_12	Obra No. 10	Obra hidráulica	4718637	2246313	Q. Los Caunces
OC_13	Puente No. 3 La Pulgarina	Puente	4718829	2246325	Q. La Pulgarina 1
OC_14	Puente No. 3 La Pulgarina	Puente	4718888	2246337	Q. La Pulgarina
OC_15	Puente No. 4 La Pastorcita	Puente	4719110	2246280	Q. La Pastorcita
OC_16	Puente No. 5 La Pastora	Puente	4719291	2246310	Q. La Pastora
OC_17	Puente No. 6 El Peaje	Puente	4719587	2246375	Q. El Carbonero
OC_18	Puente No. 6 El Peaje	Puente	4719701	2246377	Q. Cañada Negra
OC_19	Puente No. 6 El Peaje	Puente	4719859	2246367	Q. Chupaderos
OC_20	Puente No. 6 El Peaje	Puente	4719970	2246363	Afluente Q. La Mediagua
OC_21	Puente No. 6 El Peaje	Puente	4720069	2246384	Q. La Mediagua
OC_22	Obra No. 16	Obra hidráulica	4720385	2246448	Q. La Salada
OC_23	Obra No. 17	Obra hidráulica	4720468	2246469	Afluente Q. Cañada La Granja
OC_24	Obra No. 18	Obra hidráulica	4720546	2246480	Q. Cañada La Granja

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

ID	Obra relacionada	Tipo de obra	Coordenadas		Fuente
			Este	Norte	
OC_25	Obra No. 19	Obra hidráulica	4720607	2246491	Afluente Q. Cañada La Granja
OC_26	Puente No.7 La Bizarra - Puente No. 8 El Chivo 1	Puente	4720791	2246463	Q. La Espadera
OC_27	Puente No. 9 El Chivo 2	Puente	4721398	2246637	Q. NN
OC_28	Puente No. 10 La Bocana	Puente	4721639	2246570	Q. La Bocaná
OC_29	Puente No. 10 La Bocana	Puente	4721859	2246509	Q. La Aguadita
OC_30	Obra No. 1	Obra hidráulica	4728566	2241529	Q. Salazar
OC_31	Obra No. 4	Obra hidráulica	4728752	2241279	Q. Salazar
OC_32	Obra No. 5	Obra hidráulica	4728790	2241253	Q. Salazar
OC_33	Viaducto Sajonia 2	Viaducto	4728950	2241234	Q. Salazar
OC_34	Viaducto Sajonia 2	Viaducto	4729002	2241232	Q. Salazar
OC_35	Viaducto Sajonia 2	Viaducto	4729238	2241233	Q. Salazar

Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

3.7.5 Aprovechamiento Forestal

- ✓ Aprovechamiento forestal de Bosque Natural:

Manifiesta el usuario en el *"Cap. 7 Demanda de recursos VF"* que para el desarrollo de las obras requeridas para la modificación de la licencia ambiental que ocupan 15.906 hectáreas, se solicita permiso de aprovechamiento forestal para el área total de los predios en los que se ubican los individuos arbóreos, los cuales, alcanzan una extensión de 20.46 hectáreas.

Según lo descrito en el documento (Tabla 7.28) el aprovechamiento forestal se solicita en los siguientes predios:

Tabla 17. Predios en los que se solicita aprovechamiento forestal

Predio (MZ IGAC)	Área solicitada (ha)
50010009900400000000	5,52
50010009900500000000	12,57
Predios en línea de compra fase II	2,37
Total área a aprovechar	20,46

Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

Al verificar la información cartográfica, y en particular los *Feature Class* "AprovechaForestalPT" y "EstructuraPropiedad" en conjunto con la base catastral actualizada al año 2019, se encuentra que, los individuos a aprovechar se ubican en catorce (14) predios de la jurisdicción de Cornare, los cuales, se identifican con las cédulas catastrales:

6152001000002500557, 6152001000002500558, 6152001000002500559, 6152001000002500560, 6152001000002500561, 6152001000002500386, 6152001000002500389, 6152001000002500528, 6152001000002500387, 6152001000002500382, 6152001000002500382, 6152001000002500365, 6152001000002500366, 6152001000002500367

y, adicionalmente, en jurisdicción del Municipio de Medellín se identifica que se presentan individuos objeto de solicitud de aprovechamiento en once (11) predios a saber:

05001000990050000109, 05001000990050000013, 05001000990050000388, 05001000990050000387, 05001000990050000409, 05001000990050000246, 05001000990040000916, 05001000990040000961, 05001000990040000881, 05001000990040000960, 05001000990040000883.

Metodología utilizada para el inventario forestal

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

La metodología empleada correspondió al censo al 100% de los individuos fustales presentes en el área de intervención para la ejecución de la etapa 2 del proyecto, cada individuo censado fue marcado con pintura asfáltica amarilla y se les recolectaron datos como DAP, altura total y comercial y coordenadas y se consignó información sobre su estado fitosanitario.



Fotografía 10. Marcación de los árboles
Fuente: Cornare, 2023

Estos árboles se ubican en trece (13) coberturas de la tierra (ver Tabla 7.29 y Figura 7.19 del EIA), donde, la que mayor intervención tendría es la denominada bosque fragmentado con vegetación secundaria con un área de intervención de 8.36 hectáreas y donde se solicitan 3199 individuos de los 5237 individuos con un volumen de 1141,4 m^3, el área que se afectaría de las demás coberturas y los volúmenes de madera solicitados se referencian en la Tabla 7.32 del EIA.

El cálculo del volumen a aprovechar se llevó a cabo con el uso de la denominada “ecuación general”, la cual, emplea el área basal, la altura total o comercial y un factor de forma, que, en este caso se definió en un valor de 0.7. Como resultado del uso de esta ecuación, se obtuvo que el volumen total a aprovechar asciende a los 2.189,2 m^3 provenientes de un total de 5237 individuos arbóreos censados.

Descripción de las coberturas naturales tales como bosques, vegetación secundaria y riparia, que se encuentran en la zona del proyecto y que serán objeto de aprovechamiento forestal.

Tabla 18. Coberturas de la tierra a intervenir

Cobertura	Área (ha)	No. Individuos	Volumen total (m^3)
Pastos arbolados	1,35	186	121,74
Bosque fragmentado con pastos y cultivos	0,73	184	87,36
Vegetación secundaria baja	0,70	121	50,24
Zonas de extracción minera	0,28	17	28,45
Tejido urbano continuo	0,12	7	12,99
Pastos enmalezados	0,71	56	12,97
Tejido urbano discontinuo	0,29	14	6,60
Tierras desnudas y degradadas	0,25	17	5,05
Pastos limpios	0,10	15	4,48
Otras zonas verdes urbanas	0,59	11	1,71
Total solicitado	20,46	5.237	2.189,20

SC 1544-1
SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

La solicitud de aprovechamiento incluye 85 especies, donde la especie con mayor abundancia registrada es el ciprés (*Cupressus lusitánica*) con 2216 individuos seguida de la especie eucalipto (*Eucalyptus sp.*) con 571 individuos, yarumo (*Crecropia angustifolia*) con 537 individuos y miconia (*Miconia caudata*) con 511 individuos, se resalta que, la mayor proporción de individuos a aprovechar (2787 individuos) pertenece a dos (2) especies exóticas (ciprés y eucalipto), las cuales, además, se reportan como especies plantadas para las cuales el usuario realiza el siguiente comentario: *"…si bien los individuos de plantaciones no están siendo incluidos en la presente solicitud de aprovechamiento forestal, en este documento si se incluye la relación de los individuos que serán intervenidos en dichas plantaciones"*, por tanto, no se entiende la razón por la cual, contrario a la afirmación hecha, se incluyen en la solicitud de aprovechamiento la cantidad de individuos referenciada, muchos de los cuales, al verificar la cartografía presentada por el proyecto y las observaciones hechas en campo, evidencian que hacen parte de rodales monoespecíficos que dan a entender que se trata de una plantación, por lo que, debieron considerarse como tal, evidencia de esto se presenta a continuación en la siguiente Figura:

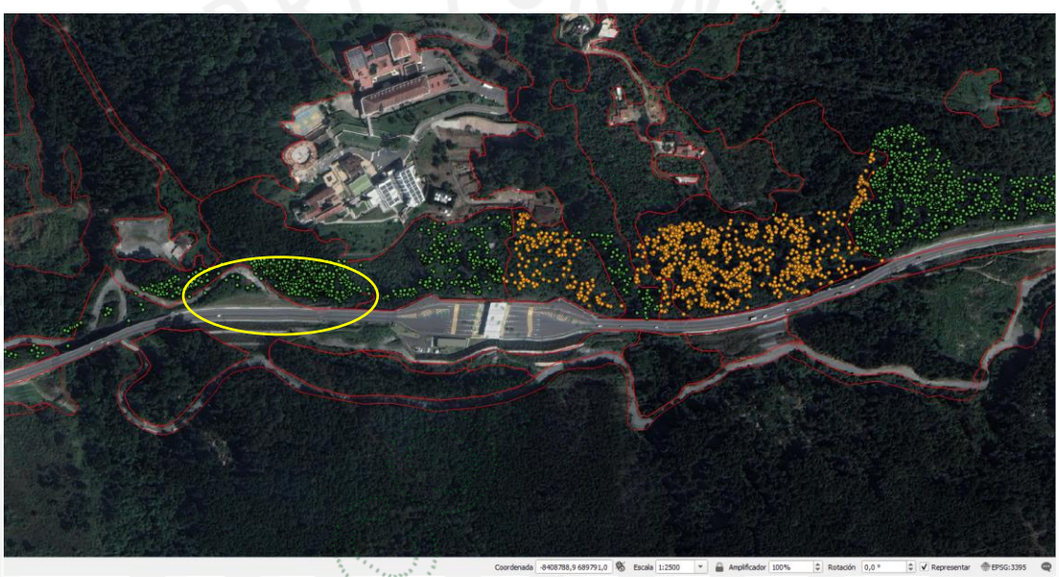


Figura 17. Individuos solicitados en aprovechamiento (verde) individuos de plantaciones (naranja)
Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

Especies vedadas, endémicas, amenazadas y en peligro crítico:

Manifiesta el usuario que, para determinar si en el listado de especies registradas se cumplieran con estas condiciones se consultaron las siguientes fuentes:

- Lista de Especies en Libros Rojos de Colombia
- Red List de la UICN
- Base de datos de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres – CITES
- Resolución No. 1912 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS
- Global Biodiversity Information Facility (GBIF)
- Listados de las Corporaciones CORNARE y CORANTIOQUIA

Como resultado de esta búsqueda, se informa que cuatro (4) especies presentan veda, dos (2) de ellas de orden nacional y regional y dos (2) de orden nacional, el total de individuos registrados de estas especies fue de 116 individuos

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Tabla **19**. Especies en veda registradas en el área a intervenir

Especie	Nombre común	Tipo de veda	Entidad que establece la veda	Resolución	No. Individuos
Cyathea caracasana	Helecho arborescente	Nacional/ Regional	INDERENA/ CORNARE	Resolución 0801 de 24 de junio de 1977 (INDERENA)- Acuerdo 404 de 2020 (CORNARE)	10
Cyathea sp.	Sarro	Nacional/ Regional	INDERENA/ CORNARE		20
Dendrobangia boliviana	Arenillo	Regional	CORNARE	Acuerdo No 207 del 22 de Septiembre de 2008	1
Hieronyma antioquensis	Candelo	Regional	CORNARE		85
Total individuos en veda					116

Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

Según el listado allegado en la ruta: *"Anexos\A7. Demanda recursos\A7.5. Aprovechamiento forestal\2. Base de datos"* corresponden a individuos de las categorías de la regeneración natural de helechos arbóreos (altura inferior a 2 metros) y a individuos adultos (altura superior a 2 metros), mientras que, de las especies arbóreas, corresponden únicamente a individuos fustales (DAP>10 cm), no se menciona ni en el "Cap 2. Generalidades" ni en el "Cap 7. Demanda de recursos VF" si se utilizó una metodología diferencial para la caracterización de estas especies según lo demandan los términos de referencia y la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales, la cual, debe incluir todas las categorías de desarrollo (brinzales, latizales y fustales).



Fotografía 11. **6**Individuos de helecho arbóreo vistos en campo
Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

Revisión del área con respecto al Sistema de Información Ambiental Regional:

Luego de consultar el SIAR Corporativo se encuentra que el área de influencia del proyecto no presenta traslape con áreas protegidas públicas o privadas, como evidencia de lo anterior, se presenta la siguiente Figura, en la que delimitado en color rojo se encuentra el área de influencia físico-biótica y en color café los límites de las áreas protegidas de la jurisdicción Cornare.

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

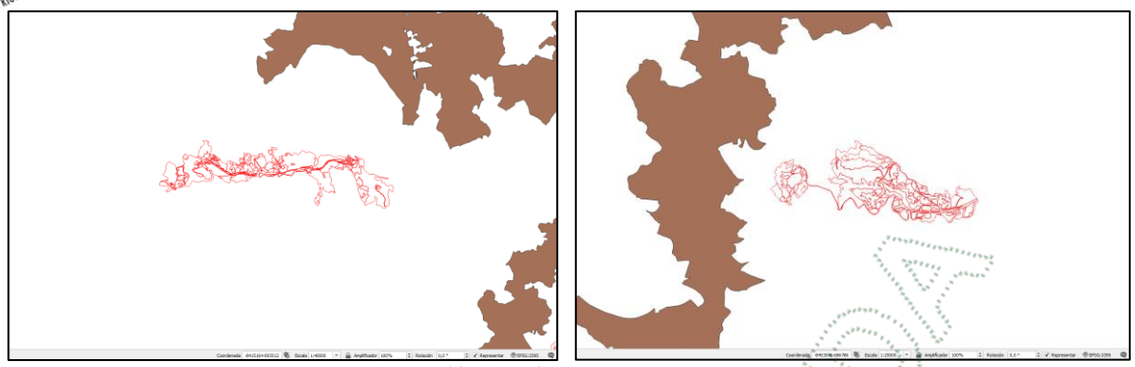


Figura 18. **7**Verificación áreas protegidas
Fuente: CORNARE y EIA CTAO Etapa 2, 2023

- Revisión de las especies y los volúmenes y análisis de la Información:

Se evaluaron 22 árboles de los 5.237 reportados para aprovechamiento, realizando así un contra muestreo del 0.7%.

Tabla 20. Contramuestreo de datos del inventario

CORNARE					USUARIO			Dif Area basal	PORCENTUALES DE CONFIANZA		
Datos campo					Datos presentados						
No. Árbol	Especie	Cicunf (m)	DAP (m)	Area Basal (m2)	Especie	DAP (m)	Area basal (m2)		σ =	ERROR %	PRECISION %
1307	*Miconia sp.*	0,64	0,202	0,0322	*Trema micrantha*	0,10	0,0079	0,0243	0,0026	102,45	0,00
1317	*Eucalyptus sp.*	1,36	0,433	0,1472	*Hieronyma antioquensis*	0,30	0,0688	0,0784	0,0047	46,25	53,75
1311	*Miconia sp.*	0,54	0,172	0,0231	*Toxicodendron striatum*	0,19	0,0277	0,0046	0,0001	8,64	91,36
1305	*Cecropia sp.*	0,51	0,161	0,0205	*Nectandra cf. laurel*	0,14	0,0147	0,0058	0,0002	17,97	82,03
1285	*Eucalyptus sp.*	0,23	0,230	0,0415	*Eucalyptus sp.*	0,21	0,0340	0,0075	0,0001	10,52	89,48
1283	*Eucalyptus sp.*	0,53	0,170	0,0227	*Eucalyptus sp.*	0,16	0,0209	0,0018	0,0000	4,29	95,71
1268	*Miconia sp.*	0,44	0,140	0,0154	*Miconia caudata*	0,14	0,0145	0,0009	0,0000	3,02	96,98
1269	*Miconia sp.*	0,50	0,160	0,0201	*Miconia caudata*	0,15	0,0184	0,0017	0,0000	4,58	95,42
1280	*Miconia sp.*	0,36	0,120	0,0113	*Toxicodendron striatum*	0,13	0,0123	0,0010	0,0000	4,00	96,00
1271	*Miconia sp.*	0,38	0,120	0,0113	*Miconia caudata*	0,11	0,0100	0,0013	0,0000	6,19	93,81
1093	*Cecropia sp.*	0,77	0,244	0,0466	*Cecropia angustifolia*	0,19	0,0291	0,0174	0,0006	26,45	73,55
1095	*Miconia sp.*	0,52	0,166	0,0218	*Miconia caudata*	0,16	0,0208	0,0010	0,0000	2,35	97,65
3073	*Cecropia sp.*	0,41	0,130	0,0132	*Cecropia angustifolia*	0,13	0,0134	0,0002	0,0000	0,73	99,27
3089	*Cecropia sp.*	0,69	0,220	0,0379	*Cecropia angustifolia*	0,23	0,0401	0,0022	0,0000	2,82	97,18
3093	*Miconia sp.*	0,43	0,135	0,0144	*Miconia caudata*	0,13	0,0127	0,0016	0,0000	6,27	93,73
1084	*Miconia sp.*	0,47	0,151	0,0179	*Miconia caudata*	0,15	0,0180	0,0001	0,0000	0,21	99,79
1085	*Cecropia sp.*	0,63	0,201	0,0316	*Cecropia angustifolia*	0,20	0,0320	0,0004	0,0000	0,63	99,37
1080	*Eucalyptus sp.*	1,39	0,442	0,1538	*Eucalyptus sp.*	0,42	0,1385	0,0152	0,0001	5,35	94,65
1083	*Cecropia sp.*	0,55	0,174	0,0239	*Cecropia angustifolia*	0,18	0,0242	0,0003	0,0000	0,72	99,28
			R2 =	NA		0,8304	0,8291	NA		13,3384	86,7903
			σ =	NA		0,0067	0,0012	NA		24,3213	23,8251

Fuente: CORNARE y EIA CTAO Etapa 2, 2023

Nota: En la tabla anterior se registran sólo 19 datos, ya que, tres (3) de los veintidós (22) individuos medidos en campo por la Corporación e identificados con los códigos: 1299, 3085 y 4938 no se encuentran en la base de datos del aprovechamiento forestal presentada por el usuario (*BaseDatosCensoAprovechamiento*).

Del análisis del contramuestreo realizado, resumido en la tabla anterior, se evidencia que el usuario en su base de datos "*BaseDatosCensoAprovechamiento"* presenta identificaciones taxonómicas erradas, como es el caso de los individuos identificados con los códigos 1307, 1317, 1311, 1305 y 1280. Además de lo anterior, se observa que la precisión del inventario, medida a partir de la variable área basal, que incluye la variable medida en campo DAP, es de sólo el 86.79%, cuando, este valor debe ser superior al 95%, esta misma situación se presenta con el coeficiente de correlación, el cual, es de sólo 82%.

SC 1544-1
SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

NOTA: Se aclara que la precisión que se menciona acá se refiere a la precisión de los datos tomados por el técnico asesor en campo y el contramuestreo realizado por técnicos de **Cornare**, no se debe confundir con la precisión del 95% del que se requiere para el inventario estadístico referido en el Decreto 1791 de 1996.

- Relacione el inventario forestal del volumen solicitado

Tabla **21**. Especies y cantidades solicitadas en aprovechamiento forestal

Especie	Cantidad individuos	Volumen total (m^3)
Acacia melanoxylon	2	0,163283024
Adenaria floribunda	4	0,267317247
Aegiphila integrifolia	10	1,786156138
Aegiphila sp.	1	1,281197292
Aiouea montana	4	1,465734794
Albizia carbonaria	1	0,100267614
Andesanthus lepidotus	3	0,187544222
Brugmansia suaveolens	1	0,068633182
Calliandra pittieri	1	0,242256583
Calophyllum longifolium	3	0,360892388
Calyptranthes sp.	3	1,109405446
Cavendishia pubescens	18	1,282487541
Cecropia angustifolia	537	113,4026807
Cecropia telenitida	24	12,53746952
Chrysophyllum sp.	1	0,092697409
Citharexylum subflavescens	1	0,497452701
Clethra fagifolia	5	0,747972504
Clethra revoluta	1	0,086135451
Clusia sp.	1	0,131172321
Clusia sp.1	5	1,874479985
Clusia sp.2	10	0,65243067
Cordia acuta	23	2,530543546
Cordia sp.	1	0,36018007
Croton magdalenensis	211	52,71610141
Cupressus lusitanica	2215	1121,167118
Cyathea caracasana	10	0,115605746
Cyathea sp.	20	0,556279431
Defoliado	4	0,426429083
Dendrobangia boliviana	1	0,061413914
Drymis granadensis	1	0,062388738
Erythrina sp.	1	0,069178415
Eucalyptus sp.	571	511,1003183
Eucalyptus grandis	33	24,71146042
Eugenia sp.	8	0,408958176
Ficus americana	1	5,630583577
Ficus americana subsp. Andicola	34	23,59390984
Ficus sp.	16	19,22020565
Ficus sp. 1	1	0,032197045
Ficus tonduzii	24	11,34140353
Fraxinus chinensis	7	4,936962497
Fraxinus uhdei	15	36,7218996
Guadua angustifolia	1	0,346703128
Guatteria goudotiana	1	0,156580413
Guettarda dependens	31	10,01213217

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Handroanthus chrysanthus	1	0,108603808
Hieronyma antioquensis	85	30,52992255
Inga lallensis	7	0,911006698
Inga sierrae	6	2,584791472
Inga sp.	9	1,612179071
Mauria ferruginea	1	0,068633182
Meriania nobilis	1	0,071301415
Miconia caudata	511	56,05631101
Miconia cf. Theaezans	19	4,180179116
Montanoa quadrangularis	80	25,336986
Myrcia cf. popayanensis	3	0,105732199
Myrcia sp.	5	3,586834368
Myrcia subsessilis	23	4,295667242
Myrsine coriacea	30	2,703401041
Myrsine sp.	1	0,097794903
Nectandra cf. laurel	5	0,309406361
Nectandra sp.	23	5,030447314
Nectandra sp.1	1	0,137778397
Neea sp.	8	0,437172368
Ochroma pyramidale	3	0,852819981
Ocotea leucoxylon	5	0,514573396
Persea americana	11	3,715981562
Persea caerulea	27	17,42318374
Pinus patula	3	1,902243753
Piper sp.	2	0,074005855
Saurauia sp.	1	0,134804237
Senna pistaciifolia	4	3,293472441
Syzygium jambos	4	0,335134752
Terminalia cattapa	1	0,222473782
Tetragastris panamensis	3	1,459851899
Toxicodendron striatum	195	19,21819164
Trema micrantha	214	28,81569837
Trichanthera gigantea	1	0,639023553
Urera caracasana	3	0,123353063
Verbesina helianthoides	31	2,720545243
Viburnum sp.	9	0,666696774
Viburnum undulatum	2	0,118895109
Vismia baccifera	16	1,3428006
Vismia guianensis	10	1,084788327
Weinmannia pubescens	2	0,282624268
Zanthoxylum rhoifolium	5	1,483424035
Total general	**5237**	**2189,204955**

Es importante mencionar que, al verificar la información cartográfica relacionada con la solicitud de aprovechamiento forestal (Feature Class AprovForestalPT y AprovForestalPG) y la relacionada con las obras de infraestructura del proyecto (AreaProyecto, InfraProyectoLN e InfraProyPG) se encuentra que, gran cantidad de los puntos que representan los individuos a aprovechar se ubican a una gran distancia de los sitios de obra, situación que no es explicada en el documento pero que, según los acompañantes de la visita de campo llevada a cabo el día 28 de junio de 2023, se debe a que se realizó una actualización de un inventario forestal previo hasta los límites de una franja autorizada por la Gobernación de Antioquia, no obstante, no se aporta información con respecto al ancho de dicha franja ni se justifica de ninguna forma la solicitud de individuos arbóreos en sitios tan alejados del área de intervención, pues, las distancias en algunos casos superan los 60 metros.

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Adicional a lo antes mencionado, se encontró que el usuario realiza solicitud de aprovechamiento forestal de árboles ubicados en predios que han sido objeto de siembras con fines de compensación por la afectación de especies de flora en veda de la etapa 1 del proyecto, tal es el caso de los individuos ubicados en la obra denominada ZODME Villa Blanca, en el cual, se han llevado a cabo actividades de reubicación de epífitas vasculares y se ha realizado la siembra de individuos con el fin de rehabilitar el hábitat de las especies epífitas no vasculares, esta situación no es justificada en ningún aparte del documento.

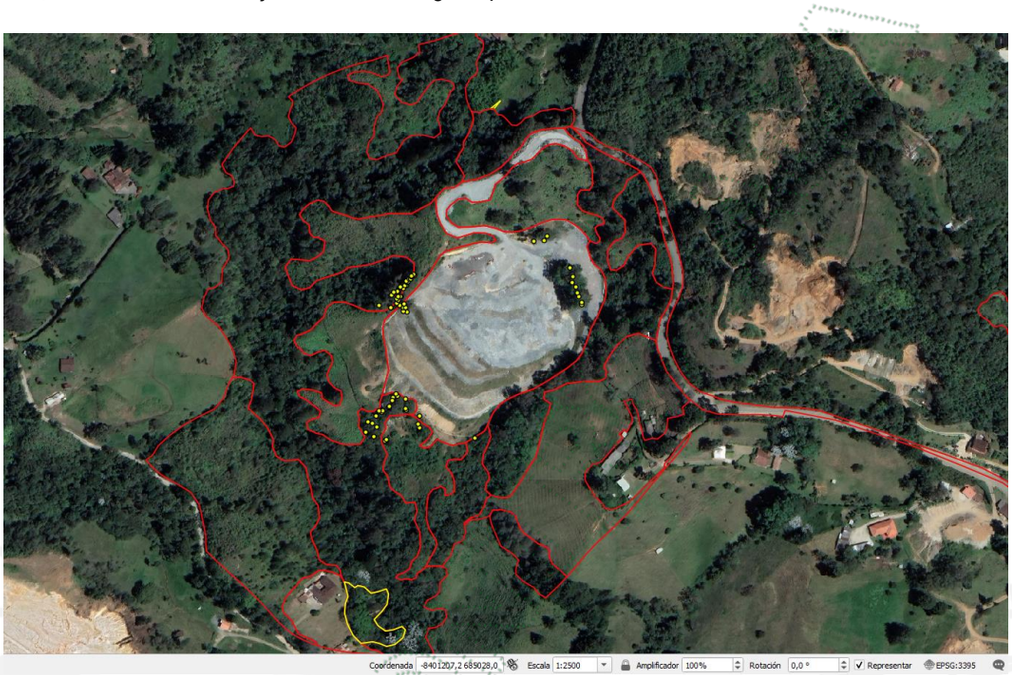


Figura 19. **8**Individuos solicitados en aprovechamiento en depósito Villa Blanca
Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

✓ **Relación de plantaciones forestales**

Según el usuario *"…en los predios donde se localizan las áreas de intervención se ubican plantaciones forestales no registradas que se requiere afectar para el desarrollo del proyecto…"* y que, en cumplimiento de lo definido en el artículo 2.2.1.1.12.9 del Decreto 1076 de 2015 presentan la ubicación espacial de los individuos pertenecientes a las plantaciones y se informa que el área ocupada por las plantaciones asciende a las 5.8 hectáreas, en las que, se registraron en total 2033 individuos de 46 especies, de los cuales, 1375 individuos pertenecen a las especies *Eucalyptus sp*., *Cupressus lusitánica* y *Eucalyptus grandis.*

A lo anterior es importante precisar que, el artículo 2.2.1.1.12.9 del Decreto 1076 de 2015 al que se refiere el usuario corresponde a:

*"**Artículo 2.2.1.1.12.9.** Requisitos para el aprovechamiento. Para aprovechar las plantaciones forestales protectoras- productoras y protectoras no se requerirá de permiso o autorización.*

Según lo anterior, el mismo es aplicable única y exclusivamente a las plantaciones forestales protectoras-productoras o a las protectoras, las cuales se definen según el Artículo 2.2.1.1.12.1 del Decreto 1076 de 2015 de la siguiente manera:

"a) Plantaciones forestales protectoras-productoras. Las que se establezcan en área forestal protectora en que el aprovechamiento directo o indirecto de la plantación está condicionado al mantenimiento de su efecto de protección del recurso. Además, se consideran plantaciones forestales protectoras - productoras las que se

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

establecieron en áreas forestales protectoras productoras, clasificadas como tales antes de la vigencia de la Ley 1450 de 2011; las establecidas en cumplimiento del artículo 231 del Decreto Ley 2811 de 1974; y las que se establecen sin el Certificado de Incentivo Forestal (CIF) de reforestación.

El registro, aprovechamiento, y demás actuaciones relacionadas con las plantaciones forestales protectoras - productoras en cualquiera de sus modalidades será competencia de las autoridades ambientales regionales.

b) Plantaciones forestales protectoras. Son las que se establecen en áreas forestales protectoras para proteger o recuperar algún recurso natural renovable. En ellas se puede adelantar aprovechamiento de productos forestales no maderables y desarrollar actividades de manejo silvicultural, asegurando la persistencia del recurso.

El registro, aprovechamiento, y demás actuaciones relacionadas con las plantaciones forestales protectoras en cualquiera de sus modalidades será competencia de las autoridades ambientales regionales"

Teniendo en cuenta que, luego del análisis del SIAR Corporativo, se encontró que el área de influencia no se traslapa con ningún área protectora, las plantaciones presentes en ella son de carácter industrial o comercial, por lo que, según lo definido en el Parágrafo 1 del Artículo 2.2.1.1.12.1 del Decreto 1076 de 2015 son competencia de otro estamento a saber:

*"**PARÁGRAFO 1.** Las plantaciones forestales productoras de carácter industrial o comercial se asimilan a los cultivos forestales con fines comerciales. Su registro y demás actuaciones relacionadas serán competencia del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural."*

Especies vasculares y no vasculares de hábito epifítico, terrestre y rupícola

Aunque se evidenció la presencia de especies de estos grupos taxonómicos en el área de intervención del proyecto, el usuario no presenta en este capítulo los resultados de la caracterización de los mismos para el área de intervención, donde quede claro la cantidad del recurso que se demanda.

✓ **Aprovechamiento de flora silvestre**

El usuario no incluye la solicitud de aprovechamiento de las especies de flora silvestre, en este caso de la guadua (*Guadua angustifolia*), las cuales, fueron registradas en el censo del área de intervención y también evidenciadas en el recorrido de campo realizado el día 28 de junio de 2023. Es de aclarar que se debe dar cumplimiento a lo definido en la Resolución 1740 del 24 de octubre de 2016 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

3.7.6 Emisiones atmosféricas

Del inventario de emisiones que se anexa, requieren de permiso de emisiones las siguientes fuentes fijas:

IDENTIFICACIÓN SEGÚN RUA	EQUIPO QUE GENERA LA EMISIÓN
Emisiones fugitivas o dispersas de contaminantes por actividades de explotación minera a cielo abierto	Plantas de concreto y Plantas de triturado
Plantas termoeléctricas	Plantas generadoras Diésel

Y no requieren de permiso las siguientes fuentes fijas:

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

INFORME TÉCNICO PARA EVALUACIÓN DE LICENCIAS AMBIENTALES

PROYECTO CONEXIÓN VIAL ABURRÁ ORIENTE

IDENTIFICACIÓN SEGÚN RUA	EQUIPO QUE GENERA LA EMISIÓN
ZODMES	Maquinaria y equipos que disponen el material en los ZODMES

El usuario entrega el formato de solicitud de permiso de emisiones únicamente para la planta de triturado, pero no entrega los anexos asociados a este permiso. Se recuerda a el usuario que los anexos requeridos son los siguientes:

1. Formulario Único Nacional de Permiso de emisiones atmosféricas para fuentes fijas establecido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible –MADS-, diligenciado y firmado por el solicitante, el cual puede ser consultado en el siguiente link: Formulario del trámite.
2. Certificado de existencia y representación legal para personas jurídicas, expedido dentro del mes inmediatamente anterior a la presentación de la solicitud, y fotocopia de la cedula de ciudadanía para personas naturales.
3. Poder debidamente otorgado, cuando se actúe mediante apoderado.
4. Certificado de libertad y tradición expedido dentro del mes inmediatamente anterior a la presentación de la solicitud; o documento que acredite la posesión o tenencia del solicitante, v.gr., contrato de arrendamiento, comodato.
5. Autorización del propietario o poseedor cuando el solicitante sea mero tenedor.
6. Concepto sobre uso del suelo del establecimiento, obra o actividad, expedido por la autoridad municipal o distrital competente, o en su defecto, los documentos públicos u oficiales contentivos de normas y planos, o las publicaciones oficiales, que sustenten y prueben la compatibilidad entre la actividad u obra proyectada y el uso permitido del suelo.
7. Información meteorológica básica del área afectada por las emisiones.
8. Documento con la siguiente información para cada uno de los puntos objeto de la solicitud:
    a. Localización de las instalaciones, del área o de la obra.
    b. Descripción de las obras, procesos y actividades de producción, mantenimiento, tratamiento, almacenamiento o disposición que generen las emisiones y planos que dichas descripciones requieran.
    c. Flujograma con indicación y caracterización de los puntos de emisión al aire, ubicación y cantidad de los puntos de descarga al aire.
    d. Descripción y planos de los ductos, chimeneas o fuentes dispersas, e indicación de sus materiales, medidas y características técnicas.
    e. Fecha proyectada de iniciación de actividades, o fechas proyectadas de iniciación y terminación de las obras, trabajos o actividades, si se trata de emisiones transitorias.
    f. Información técnica sobre producción prevista o actual, proyectos de expansión y proyecciones de producción a cinco (5) años.
9. Estudio técnico de evaluación de las emisiones de sus procesos de combustión o producción; se deberá anexar además información sobre consumo de materias primas combustibles u otros materiales utilizados.
10. Diseño de los sistemas de control de emisiones atmosféricas existentes o proyectados, su ubicación e informe de ingeniería.
11. Si utiliza controles al final del proceso para el control de emisiones atmosféricas, o tecnologías limpias, o ambos.
12. Estudio técnico de dispersión como información en proyectos para refinería de petróleos, fábricas de cementos, plantas química y petroquímicas, siderúrgicas, quemas abiertas controladas en actividades agroindustriales y plantas termoeléctricas.
13. Entrega de Informe de Estado de Emisión IE-1 conforme al Artículo 2.2.5.1.10.2 Decreto 1076 del 2015, Resoluciones 1351 del 14 de noviembre de 1995 y 1619 del 21 de diciembre de 1995. Aplica para las cementeras, siderúrgicas, refinerías y termoeléctricas. Cada renovación de un permiso de emisión

icontec ISO 9001 SC 1544-1
icontec ISO 14001 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

atmosférica requerirá la presentación de un nuevo Informe de Estados de Emisión IE-1 que contenga la información que corresponda al tiempo de su presentación.

3.7.6.1 Estimaciones de la emisión atmosférica de fuentes del proyecto

El usuario entrega el cálculo de las emisiones atmosféricas para el proyecto a partir del uso de factores de emisión siguiendo las formulaciones propuestas por el documento AP-42 de la US-EPA. Estos cálculos se encuentran en detalle dentro del Anexo 1 del modelo de calidad del aire entregado. En las siguientes tablas se presentan algunas de las emisiones calculadas para las fuentes del proyecto.

Equipo	Cantidad	Potencia	Horas/ año	HC	CO	NOx	PM10	SO2	PM2.5
Jumbo hidraulico -Atlas COPCO Boomer E2C	2	154	2496	0.00341	0.00329	0.06426	0.00039	0.00009	0.00038
Cargador frontal CAT 966	2	320	2496	0.00709	0.00660	0.01474	0.00081	0.00018	0.00078
Volqueta dobletroque	8	350	2496	0.00775	0.00722	0.01612	0.00088	0.00020	0.00085
Retroexcavadoras CAT 320 D	2	108	2496	0.00239	0.00231	0.00498	0.00027	0.00006	0.00026
Excavadora CAT 320D	1	108	2496	0.00239	0.00231	0.00498	0.00027	0.00006	0.00026
Retroexcavadoras CAT 330 D	2	108	2496	0.00239	0.00231	0.00498	0.00027	0.00006	0.00026
Bulldozer	1	350	2496	0.00775	0.00722	0.01612	0.00088	0.00020	0.00085
Motoniveladora	2	220	384	0.00075	0.00062	0.00156	0.00009	0.00002	0.00008
Vibrocompactador 10T	2	70	384	0.00024	0.00063	0.00539	0.00006	0.00001	0.00006
Carrotanque 10000 gl	2		2496	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Manipulador telescopico	2	99	192	0.00016	0.00029	0.00034	0.00001	0.00000	0.00001
Grúa telescopica 20 Ton	1	421	192	0.00068	0.00044	0.00143	0.00005	0.00002	0.00005
camión mezclador 8 m3	4	394	1248	0.00415	0.00266	0.00873	0.00033	0.00011	0.00032
Emisión total				0.0392	0.0359	0.1436	0.0043	0.0010	0.0042

Equipo	Cantidad	Potencia	Horas/año	HC	CO	NOx	PM10	SO_2	PM2.5
Vehiculos tipo I	46525	150	2791500	10.61352	7.02721	22.29323	0.853386	0.28205	0.827784
Vehiculos tipo II	1209	200	72540	0.36774	0.24348	0.77242	0.029568	0.00977	0.028681
Emisión total				**10.9813**	**7.2707**	**23.0656**	**0.8830**	**0.2918**	**0.8565**

La revisión de los métodos y resultados indican una adecuada estimación de las emisiones del proyecto.

3.7.1.1 Modelación de la dispersión de contaminación atmosféricos

Dentro de la caracterización el usuario entrega una modelación de calidad del aire. Los escenarios modelados son "A. linea base", "B. Construcción" y "C. Operación". Para la modelación se utilizó el método de factores de emisión, de manera que calculó la emisión de las actividades proyectadas dentro de la construcción, siendo estas: movimientos de material, uso de concreto, y uso de material granular. A su vez se consideraron las emisiones de

icontec ISO 9001 SC 1544-1
icontec ISO 14001 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

cada una de las maquinarias a utilizar. Con respecto al escenario de operación se incluyeron las proyecciones de aumento de tráfico vehicular debido al funcionamiento del proyecto. Los contaminantes modelados son principalmente PM10 y PM2.5, pero dado que es un proyecto vial se incluyeron los contaminantes criterios generados por combustión SO2, NO2 y CO.

Para la estimación de los factores y tasas de emisión el usuario considero las siguientes fuentes:

- Circulación de equipos pesados por las vías industriales.
- Cargue y descargue de material en ZODMES.
- Procesamiento de material granular.
- Procesamiento de concreto.
- Cargue de material procesado a volquetas para transporte final.
- Circulación de vehículos por vías pavimentadas urbanas.

El usuario presentó los métodos de cálculo de cada uno de los factores de emisión para las fuentes identificadas. Los resultados del modelo generado para la línea base muestra incumplimientos de los límites máximos permisibles para el contaminante NO2 para tiempo de exposición diario y anual, mientras para los contaminantes restantes no se da esta condición. Para el escenario de construcción los resultados muestran un cumplimiento de los límites para todos los contaminantes y tiempos de exposición, aclarando que este escenario no considera las fuentes móviles incluidas en la línea base.

El análisis comparativo entre los escenarios indica los aumentos de concentraciones de los contaminantes debido a las actividades de construcción son altos para PM10 y PM2.5, sin embargo, el aporte se mantiene por debajo de los límites máximos permisibles, aun adicionando las concentraciones de fondo.

Revisando el documento del modelo se encuentra que el usuario no desarrollo un análisis de calibración y validación del modelo, argumentando que: "*El software AERMOD View es una interfaz gráfica que ayuda en la elaboración de modelos precisos, con el uso del modelo de dispersión de aire AERMOD de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. El modelo AERMOD es codificado y mantenido por la EPA de los Estados Unidos. En su página web, el modelo AERMOD contiene un gran número de referencias a documentos publicados y casos de prueba usados en la validación del modelo AERMOD. (https://www.epa.gov/scram/air-quality-dispersion-modeling-preferred-and-recommended-models#aermod)*." Este argumento no es valido, ya que si bien el modelo ha sido validado en múltiples ocasiones y casos de aplicación, es importante analizar como los parámetros del mismo pueden incidir sobre el ajuste para el área de influencia estudiada, de manera que con la información que se levantó por parte del usuario es posible realizar un análisis de las diferencias entre los resultados del modelo en la línea base con los resultados de las mediciones de calidad del aire y analizar el efecto de las variables de calibración sobre esa diferencia con el fin de encontrar una configuración más representativa de las condiciones reales. En este sentido es necesario que se analice la calibración del modelo y se valide dicha calibración en función de los datos disponibles.

El usuario no indica cual es el modelo de elevación digital usado para representar el terreno del dominio de modelación.

3.7.7 Modelo de ruido

3.7.7.1 Metodología

El usuario utilizo el software soundplan para modelar el ruido ambiental debido a la construcción y operación del proyecto. Para esto tuvo en cuenta los valores de volumen de tráfico promedio de cada vía, las características de las superficies y las velocidades de tránsito, a la vez que se consideraron las inclinaciones de las vías. Para fuentes de tipo industrial se utiliza la metodología de la norma ISO9613-2:1996 para la estimación de emisiones resultantes por distancia y obstáculos. Para estimar las emisiones resultantes del tráfico vehicular se utiliza la metodología la

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

RLS90 (estándar nacional alemán para la predicción de ruido por tráfico rodado). Se utiliza los periodos diurnos de 7:01 a 21:00 y nocturno de 21:01 a 07:00, la normatividad RLS-90 para vías y la ISO9613-2 para la industria.

El usuario utilizo el software soundplan para modelar el ruido ambiental debido a la construcción y operación del proyecto. Para esto tuvo en cuenta los valores de volumen de tráfico promedio de cada vía, las características de las superficies y las velocidades de tránsito, a la vez que se consideraron las inclinaciones de las vías. Para fuentes de tipo industrial se utiliza la metodología de la norma ISO9613-2:1996 para la estimación de emisiones resultantes por distancia y obstáculos. Para estimar las emisiones resultantes del tráfico vehicular se utiliza la metodología la RLS90 (estándar nacional alemán para la predicción de ruido por tráfico rodado).

3.7.7.2 Inventario de fuentes potenciales y receptores

No se entrega un inventario de receptores para el proyecto. Es importante que se haga la entrega de la identificación de los potenciales receptores incluyendo su descripción y localización georreferenciada.

3.7.7.3 Meteorología

El usuario presenta datos meteorológicos medidos por las estaciones durante los monitoreos de ruido. Entre esta meteorología se presentan los valores de temperatura, precipitación cobertura de nubes, humedad relativa, velocidad y dirección del viento. Es importante que el usuario mencione desde que estación específicamente se están presentando estos resultados, ya que no coincide la información presentada con la caracterización de ruido y calidad del aire del estudio de impacto ambiental, a su vez que los periodos de registro no coinciden con la caracterización de meteorología presentada. Es importante mencionar que dentro del modelo Soundplan se ingresan valores planos para representar las condiciones meteorológicas del dominio de modelación.

3.7.7.4 Topografía (Modelo digital de elevación de terreno)

Dentro de la topografía el usuario no indica cual fue el modelo de elevación digital utilizado, de manera que se desconoce la fuente de datos de este archivo, su resolución y tiempo de levantamiento y obtención.

3.7.7.5 Resultados

Los escenarios modelados corresponden a “A. línea base” y “B. Construcción”. Los resultados muestran un mayor impacto del ruido por el tráfico vehicular en zonas con altas pendientes, por su parte las actividades de construcción muestran en que los mayores niveles de ruido ambiental se concentran en las áreas de intervención, principalmente los depósitos de material. El análisis comparativo de los resultados de los modelos y los resultados del monitoreo de ruido muestra que el aporte de ruido por parte de las actividades de construcción se ven mayormente reflejados en el sector cercano a el Punto 1. Entrada vía Santa Elena Oficinas CTAO y Punto 3. Seminario, en los puntos restantes los valores de ruido predichos por el modelo son muy similares a las condiciones medidas durante el monitoreo.

3.8 Materiales de construcción

Como se ha menciona con anterioridad, es necesario el uso de materiales para la fabricación de concretos, acero de refuerzo, pavimento asfaltico, bases y subbases granulares. Para ello se requiere el aprovechamiento del material acopiado en el depósito SEMINARIO. Mediante la Tabla 7.39 se presenta el estimado de los volúmenes de concretos, pavimentos y materiales granulares, requeridos para las obras en el túnel Santa Elena 2, vía occidental y oriental, puentes occidentales y oriental y depósitos provisionales.

En la tabla 7.41 se hace un balance de masas relacionado con la cantidad de material que se proyecta generar, utilizar y disponer en el ZODME, del cual se presenta la siguiente Tabla (Tabla 3.27, Cap. 3).

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Tabla 22. Balance general de masas del proyecto

Obra	Volumen (m³)	Total
Volumen total a generar (m³)		
Túneles	137.434	**309.794**
Vías y puentes	172.360	
Volumen a disponer en ZODME (m³)		
ZODME Seminario	168.325	**263.325**
ZODME Seminario 1	25.000	
ZODME Villa Blanca	70.000	
Volumen a triturar (m³)		
Material del depósito Seminario	44.807	**91.276**
Material de excavación	46.469	
Volumen de material para llenos (m³)		

Fuente: Tabla 3.27. EIA CTAO Etapa 2, 2023

De las condiciones anteriormente descritas, el usuario menciona que se proyectan utilizar 350.000 m³ de material de excavación que se encuentra acopiado en el Depósito Seminario. Por tal motivo, la cantidad total de material a utilizar de la ZODME en mención corresponde a 394.807 m³ de material, al cual se le restan 168.3254 m³ de material que serían dispuestos en el depósito para su conformación final y que provienen del volumen total de material de excavación generado. Por lo anterior, de acuerdo al control y seguimiento realizado por la Corporación a la conformación del Deposito Seminario, se establece que el volumen final con el que el depósito SEMINARIO debe estar diseñado corresponde a 870.184,47 m³ considerando que actualmente existen 1.096.666,47 m³ de material acopiados en la ZODME SEMINARIO.

La anterior situación y/o análisis, debe estar claramente descrita mediante la solicitud de Autorización Temporal, instrumento que tiene por objeto obtener el permiso por parte de la Autoridad Minera para utilizar materiales de construcción, con destino exclusivo a la construcción, reparación, mantenimiento y mejoras de las vías públicas; y que para el presente caso debe ser autorizada por la secretaria de Minas de la Gobernación de Antioquia.

3.9 Evaluación ambiental de impactos

Para la evaluación ambiental del proyecto se utilizó la metodología de Vicente Conesa (1997), adaptada por Arboleda (2008), la cual considera criterios cualitativos y cuantitativos que permitieron evaluar el carácter, cobertura, magnitud, duración y posibilidad de ocurrencia, entre otros de los impactos con el fin de estimar la importancia final del impacto y el análisis integrado de los resultados obtenidos. En la Tabla 8.1 se presentan los criterios contemplados para la evaluación de la significancia ambiental del impacto.

El resultado de la Significancia Ambiental del Impacto (SA) está dado por la siguiente ecuación: Significancia Ambiental o Importancia Ambiental (Im) = NA* (EF+2EX+MO+PE+RV+MC+SI+AC+RE+PO+3I) Donde: Im= Importancia. NA= Naturaleza. EF= Efecto. EX= Extensión. MO= Momento. PE= Persistencia. RV= Reversibilidad. MC= Recuperabilidad. SI= Sinergia. AC= Acumulación. RE= Residualidad. PO= Posibilidad de ocurrencia. I= Intensidad.

Finalmente, en la Tabla 8.2 se presentan las categorías en las cuales se pueden distribuir los resultados de la evaluación de la importancia del impacto (Im), las cuales van de irrelevante a crítico para los impactos negativos y la importancia positiva para los impactos favorables.

Por otro lado, debido a que los estudios elaborados para el proceso de licenciamiento de la etapa 1 del proyecto fueron previos a la entrada en vigencia de los términos de referencia actuales, de la Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales (MADS, 2018) y el Listado de Impactos Específicos de proyectos licenciados por la ANLA (2021) se realizó la estandarización con base en el último documento citado y en el Instrumento de Estandarización y Jerarquización de Impacto Ambientales de Proyecto Licenciados por ANLA (ANLA, 2022).

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Se consideró evaluar la pertinencia y/o aplicabilidad de los impactos inicialmente identificados en la solicitud de licencia ambiental del proyecto aprobada por CORNARE mediante Resolución 112-0874 del 14 de marzo de 2014, considerando el alcance de las obras que hacen parte de la Etapa 2 del proyecto Conexión Vial Aburrá – Oriente, las condiciones socioeconómicas actuales del área de influencia del proyecto y la variación en la demanda de recursos naturales a ser requeridos en esta etapa. En la Tabla 8.3 se presenta dicha homologación indicando cuales no fueron contemplados en la Resolución mencionada anteriormente.

De la homologación presentada es necesario indicar que se establece conformidad, toda vez que se consideraron impactos que para el año 2014 no fueron tenidos en cuenta y, por consiguiente, no presentaron medidas de manejo respectivas desde los planes de manejo ambiental.

Adicional a lo anterior, desde el componente socioeconómico se presentó la homologación de los impactos que fueron identificados por las comunidades en área de influencia del proyecto y los respectivos grupos de interés (Tabla 8.4), de los cuales es factible establecer que son contemplados y/o considerados en la evaluación de impactos.

Finalmente, mediante la Tabla 8.5 se presenta el listado de los impactos que son contemplados para el desarrollo del proyecto con su respectiva identificación y descripción.

3.9.1 Identificación y Evaluación de Impactos para el Escenario Sin Proyecto

Esta identificación se basó en la revisión de información secundaria y primaria del área de influencia, identificando los componentes ambientales que se ven afectados por la presión de la población residente y flotante del área de influencia. En la Tabla 8.6 se describen las actividades en el escenario sin proyecto las cuales incluyen actividades domésticas, actividades turísticas, recreativas y culturales, actividades acuícolas, desarrollo urbanístico, actividades comerciales, actividades mineras, operación de proyectos existentes, disposición de residuos sólidos en obras hidráulicas, disposición de residuos líquidos, aprovechamiento del recurso hídrico superficial y aprovechamiento forestal.

Mediante el Anexo A8 y Tabla 8.8, se presenta la identificación y calificación de los impactos ambientales para el escenario sin proyecto, a continuación, se analizarán los resultados obtenidos para cada uno de los medios.

Medio Abiótico

Geomorfología: para este componente se establecen dos impactos, el primero asociado a la alteración de la geoforma y el segundo al cambio en la dinámica de los procesos geomorfológicos, del primero de obtuvo una calificación de importancia severa y el segundo una calificación de importancia moderada. Estas condiciones están dadas por la actividad asociada a extracción minera y el segundo por el desarrollo urbanístico. Sin embargo, mediante el Anexo “Matriz de impactos_sin proyecto 19052023” se consideró la importancia final de ambos impactos como moderado.

Geotecnia: se identificó el impacto asociado a la alteración de las condiciones geotécnicas, el cual presenta una calificación de importancia moderado y está dado por la ejecución de actividades mineras.

Suelos: se identificaron los impactos asociados a la alteración a la calidad del suelo y cambios en el uso del suelo, presentan una importancia ambiental severa y moderada los cuales están asociados a actividades de extracción minera y el segundo por el desarrollo urbanístico. Sin embargo, mediante el Anexo “Matriz de impactos sin proyecto 19052023” se consideró la importancia final de ambos impactos como moderado.

Hidrogeología: se consideran los impactos asociados a Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo y Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo; los cuales se tienen una calificación de importancia irrelevante y están dados por actividades mineras.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Hidrología: para este componente se identifican los siguientes impactos.

- Cambio en la dinámica hídrica superficial: se relaciona con cambios del cauce, activación de los procesos erosivos inundaciones, entre otros, los cuales se generan por la disposición de residuos sólidos sobre las quebradas, el desarrollo turístico y actividades domésticas. Se obtienen calificaciones entre -18 y -32 para una calificación de irrelevante y moderado. Se observa un error en la calificación de la actividad disposición de residuos sólidos ya que su calificación es de -18, siendo irrelevante y no moderado.
- Alteración a la calidad del recurso hídrico superficial: asociado a los cambios en las características fisicoquímicas y/o microbiológicas de las aguas superficiales. Para este escenario se identificaron 6 actividades que lo generan, estas corresponden a actividades domésticas, actividades turísticas y/o recreativas, actividades acuícolas, desarrollo urbanístico, actividades mineras, disposición de residuos sólidos y disposición de residuos líquidos. La evaluación de este impacto se realiza de manera puntualizada para cada interacción donde fue identificado, obteniendo valores que van desde -15 hasta -50, indicando impactos irrelevantes, moderados y severos, este último se genera por las actividades mineras.

- Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial: definido como cambios de los caudales y/o volúmenes del cuerpo de agua que modifican la oferta hídrica. Para este escenario se identifican 4 actividades, las cuales corresponden a las actividades domésticas, actividades acuícolas, desarrollo urbanístico y aprovechamiento del recurso hídrico superficial. Se califican de -15 a -32, siendo entonces irrelevantes y moderadas.

Atmósfera: Para este componente se identificaron los siguientes impactos.

- Alteración a la calidad del aire: se refiere a el cambio en las concentraciones de contaminantes criterio y/o tóxicos en el aire producto de las emisiones generadas por el proyecto. Las actividades sin proyecto identificadas como generadoras de fueron Actividades domésticas, desarrollo urbanístico, actividades mineras y operación de proyectos existentes. La evaluación de estos impactos los califica en los tipos de irrelevante para las actividades domésticas y desarrollo urbanístico, y moderado para las actividades mineras y la operación de proyectos existentes.
- Alteración en los niveles de presión sonora (ruido) y vibraciones: se referencia a la alteración de los niveles de ruido ambiental en consecuencia a la emisión de ruido de las actividades del proyecto y la propagación de ondas que producen deformaciones o tensiones sobre un medio continuo. Las actividades sin proyecto identificadas como generadoras de este impacto son actividades domésticas, actividades turísticas y/o recreativas, desarrollo urbanístico, actividades mineras y operación de proyectos existentes. La evaluación de estos impactos califica el impacto generado por actividades domésticas, actividades turísticas y desarrollo urbanístico como irrelevantes y en el caso de actividades mineras y operación de proyectos existentes como moderados.

Teniendo en cuenta la metodología empleada, la justificación de la evaluación y una vez verificada la misma, se considera que los impactos ambientales del medio abiótico para el escenario sin proyecto fueron correctamente calificados en todas sus interacciones como consecuencia se establece conformidad de la significancia ambiental final obtenida.

Medio Biótico

Componente flora

Se presenta en la Tabla 8.3 los *"impactos homologados"* del proceso de licenciamiento de la etapa 1 y de la etapa 2 objeto del trámite evaluado en el presente informe técnico, para el componente flora la comparativa de impactos es la siguiente:

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Tabla 23. Homologación de impactos componente flora

Medio	Componente	Identificador	Impacto ambiental homologado	Impacto ambiental aprobado por CORNARE mediante Resolución 112-0874 de 2014
Biótico	Flora	BI-01	Alteración a cobertura vegetal	Pérdida de la cobertura vegetal protectora
				Afectación de la cobertura y usos del suelo
		BI-02	Cambio en la composición de las especies de flora	Alteraciones en la composición florística
				Alteraciones en la dinámica sucesional
		BI-03	Intervención de especies de flora amenazadas y/o en veda	No contemplado
		BI-04	Fragmentación de la cobertura vegetal y pérdida de la conectividad	Afectación de la disponibilidad del recurso natural (servicios ecosistémicos)

Fuente: Tabla 3.27. EIA CTAO Etapa 2, 2023

Para el *escenario sin proyecto* se identificaron 31 interacciones entre las actividades antrópicas y los factores ambientales, todas ellas de naturaleza negativa, estas interacciones se presentan con las actividades de desarrollo urbanístico, actividades mineras, operación de proyectos como vías y líneas de transmisión y aprovechamiento forestal, las cuales, ocasionan impactos sobre el componente flora del medio biótico, el primer impacto identificado fue la alteración a la cobertura vegetal, el cual, se refiere al cambio en el área, forma y/o distribución de las coberturas vegetales, este impacto es calificado como crítico para las actividades mineras y para la operación de proyectos existentes y moderado para el desarrollo urbanístico y el aprovechamiento forestal, el otro impacto es el cambio en la composición de las especies de flora, el cual, es definido como el cambio en el número de individuos de especies, lo que conlleva a cambios en la composición florística y reducción de biodiversidad, este impacto se considera irrelevante en la actividad desarrollo urbanístico, crítico en las actividades mineras y moderado en el aprovechamiento forestal. El otro impacto corresponde a la intervención de especies de flora amenazadas y/o en veda, el cual, se califica como irrelevante para el desarrollo urbanístico, crítico para las actividades mineras y moderado para el aprovechamiento forestal. El cuarto y último impacto sobre la flora en este escenario es la fragmentación de la cobertura vegetal y pérdida de la conectividad, el que, se califica como moderado para la actividad desarrollo urbanístico y aprovechamiento forestal y crítico para las actividades mineras y operación de proyectos viales y líneas de transmisión.

De acuerdo con lo manifestado por el usuario, la tendencia de todos estos impactos es al aumento, lo anterior, debido al aumento de la población general, la expansión urbana y el avance en la explotación de las minas presentes en el área de influencia físico-biótica delimitada para el proyecto.

Es importante resaltar que, el usuario no identifica procesos naturales que ocasionen impactos ambientales en el escenario sin proyecto, entre los cuales, se pueden listar movimientos en masa, incendios forestales, entre otros que puedan identificarse para el área de influencia.

Componente fauna e hidrobiológicos

Para el escenario sin proyecto se identificaron 7 actividades que causan impacto actual a las comunidades de fauna terrestre entre las que se encuentran el desarrollo urbanístico, actividades comerciales, operación de proyectos viales y de transmisión de energía, actividades recreativas, actividades mineras, disposición de residuos sólidos y aprovechamiento forestal.

Para el componente hidrobiológico, se identificaron 2 impactos que son la alteración a ecosistemas acuáticos y alteración a la hidrobiota, los cuales son causados por actividades turísticas y recreativas, actividades acuícolas, actividades mineras, disposición de residuos líquidos y aprovechamiento del recurso hídrico.

Para estos dos componentes en el escenario sin proyecto, se identifican 5 interacciones irrelevantes, 12 moderadas y una (1) crítica, sin embargo, esto no es coherente con la severidad de los impactos que se identifican para el componente flora, para el cual se registran 6 interacciones críticas relacionadas con la alteración de la

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

cobertura vegetal, cambio en la composición de las especies de flora y fragmentación de la cobertura vegetal, máxime si se tiene en cuenta que este impacto es causado por la destrucción y/o pérdida de hábitat como se describe en la ficha BI-05 y que la fauna que habita en la zona depende de las coberturas vegetales existentes.

Para la fauna terrestre, no se identificaron impactos específicos, tal como se hizo para el componente flora, lo cual permite identificar los impactos significativos con mayor precisión y definir medidas de manejo más adecuadas, pues tal como lo indica el listado de impactos específicos publicado por el MADS, cuando hablamos de "Alteración" hablamos de cualquier cambio en las características, esencia o forma de una cosa".

En el documento no se presenta la calificación final obtenida para cada impacto. Sin embargo, se revisa la matriz de impactos "sin proyecto" entregada en el anexo A8 en donde se evidencia que el resultado final de cada impacto no corresponde con el escenario que mayor afectación causa, sino que es el producto de la sumatoria de la significancia del impacto para cada actividad. Para ilustrar esta observación se presenta el siguiente cuadro:

Impacto: Alteración a comunidades de fauna terrestre			
Importancia del impacto			
	Actividad	Calificación	
Escenario sin proyecto	Actividades turísticas y/o recreativas	-22	Irrelevante
	Desarrollo urbanístico	-40	Moderado
	Actividades comerciales de bienes y servicios	-30	Moderado
	Actividades mineras (extracción de material)	-37	Moderado
	Operación de proyectos existentes (vías y líneas de transmisión)	-40	Moderado
	Disposición de residuos sólidos	-20	Irrelevante
	Aprovechamiento forestal	-26	Irrelevante

Impacto: Alteración a la hidrobiota.			
Importancia del impacto			
	Actividad	Calificación	
Escenario sin proyecto	Actividades mineras (extracción de material)	-36	Moderado
	Disposición de residuos líquidos	-59	Crítico
	Aprovechamiento del recurso hídrico superficial	-33	Moderado
	Actividades turísticas y/o recreativas	-30	Moderado
	Actividades acuícolas	-16	Irrelevante

MEDIO	COMPONENTE	IDENTIFICADOR	IMPACTOS AMBIENTALES	VALOR NEGATIVO DEL IMPACTO FINAL
Biótico	Fauna	BI-05	Alteración a comunidades de fauna terrestre	-30,7
	Hidrobiológicos	BI-06	Alteración a ecosistemas acuáticos	-29,8
		BI-07	Alteración a la hidrobiota	-29,6

A pesar de que existen actividades que causan impacto critico sobre los ecosistemas acuáticos, la metodología empleada para obtener la significancia del impacto da como resultado final que la alteración de la hidrobiota da un impacto "moderado".

Figura 20. Análisis comparativo de la ponderación de impactos del medio biótico (fauna e hidrobiológicos)
Fuente: información tomada del EIA CTAO Etapa 2, 2023

Componente socio-económico

Teniendo en cuenta las actividades identificadas por el usuario, las cuales confluyen en el escenario sin proyecto, se realizó el análisis de los impactos generados al medio socioeconómico del área de influencia del proyecto; de lo cual se destacan los siguientes aspectos:

- Se identificaron en total 14 impactos generados al medio socioeconómico, los cuales se identificaron por componente; cuyo resumen de la evaluación en correspondencia con las actividades que los generan, se logra apreciar en la siguiente tabla:

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Tabla 24. Identificación de impactos ambientales para el medio socioeconómico – escenario sin proyecto

Medio	Componente	Identificador	Impactos ambientales	Irrelevante	Moderado	Severo	Crítico	Positivo
Socioeconómico	Demográfico	SO-01	Cambios en la dinámica poblacional	0	0	1	0	0
		SO-02	Cambios en las condiciones de salud pública de la población	3	0	0	0	0
	Espacial	SO-03	Modificación de la infraestructura física y social y de los servicios públicos y sociales	0	1	0	0	0
		SO-04	Apoyo al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades locales	0	0	0	0	2
		SO-05	Cambio en las condiciones de movilidad	0	0	1	0	0
		SO-06	Aumento del riesgo de accidentalidad	0	0	1	0	0
		SO-07	Cambio en los tiempos de desplazamiento	0	0	1	0	0
	Económica	SO-08	Cambio en las actividades económicas	1	0	0	0	0
		SO-09	Cambio en la demanda de bienes y servicios locales	0	0	0	0	1
		SO-10	Generación de empleo	0	0	0	0	1
	Cultural	SO-11	Cambio en el uso y manejo del entorno	1	3	1	0	0
	Político - Organizativa	SO-12	Cambio en las dinámicas organizativas y de gestión	0	0	0	0	0
		SO-13	Generación de conflictos sociales	0	5	0	0	0
		SO-14	Generación de expectativas	0	1	0	0	0
Subtotal				5	10	5	0	4

Fuente: EIA CTAO, 2023

- Se identificó un total de 24 interacciones, 20 de ellos de carácter negativo y 4 positivos; dichas interacciones en su mayoría (10) corresponden a impactos calificados con importancia moderada, seguidos por 5, con importancia irrelevante y 5 con importancia severa.
- La mayor parte de los impactos más relevantes, se generan sobre el componente espacial (cambio en las condiciones de movilidad, aumento del riesgo de accidentalidad y cambio en los tiempos de desplazamiento). Adicionalmente, modificación de la infraestructura física y social y de los servicios públicos y sociales; teniendo en cuenta que obtuvo una calificación de (-42) en la ficha de análisis correspondiente.
- Otros impactos calificados como severos son: cambios en la dinámica poblacional y cambio en el uso y manejo del entorno, generados por el desarrollo urbanístico.
- No se presentan impactos calificados como críticos.
- Los impactos con carácter positivo son: apoyo al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades locales, generado por las actividades turísticas y recreativas y el desarrollo urbanístico; cambio en la demanda de bienes y servicios locales y generación de empleo, generados por el desarrollo urbanístico.
- Por su parte, el impacto "generación de conflictos" se calificó como moderado, el cual es generado por el desarrollo urbanístico, las actividades mineras (extracción de material), la operación de proyectos existentes (vías y líneas de transmisión), disposición de residuos sólidos y disposición de residuos líquidos.
- El impacto generación de expectativas, calificado con importancia moderada, es generado por la operación de proyectos existentes (vías y líneas de transmisión) entre los que se encuentra el proyecto Conexión Vial Túnel Aburrá Oriente, con la generación de empleo.

Observación:

Teniendo en cuenta las actividades identificadas por el usuario en el escenario actual, incluidas las actividades de operación del proyecto Conexión Aburrá Oriente etapa 1, así como los impactos identificados asociados a éstas, cuya evaluación se encuentra coherente con las características del área de influencia; es posible determinar que, tanto la metodología utilizada para tal fin, como los resultados obtenidos por el usuario, reflejan coherencia y correspondencia con la Metodología General para la elaboración y presentación de estudios ambientales (Minambiente, 2018).

Es necesario precisar que se observó una discordancia en la importancia otorgada al impacto "modificación de la infraestructura física y social y de los servicios públicos y sociales, teniendo en cuenta que en la tabla de identificación de impactos aparece con importancia moderada, mientras que en la ficha del impacto aparece como severa con calificación (-42).

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

De acuerdo con los resultados obtenidos para el escenario sin proyecto se identificaron un total de 92 interacciones, de las cuales 88 son negativas y 4 son positivas. Para el medio abiótico se presentan 37 interacciones, de las cuales todas son negativas, para el medio biótico un total de 31 interacciones, todas negativas, y para el medio socioeconómico 24 interacciones, 20 negativas y 4 positivas. En cuanto a la importancia ambiental de los impactos, se identifican 25 interacciones de tipo irrelevantes, 46 de tipo moderado. En la Tabla 8.20 se presenta el resumen de los resultados obtenidos.

Finalmente, se establece que el anterior análisis para los medios abiótico y socioeconómico presenta una adecuada identificación y valoración de impactos ambientales para el escenario sin proyecto; sin embargo, para el componente biótico, no existe una adecuada valoración de estos, tal como fue descrito con anterioridad.

3.9.2 Identificación y Evaluación de Impactos para el Escenario Con Proyecto

En el numeral 8.2.3 se presenta la Tabla 8.7 mediante la cual se describen las actividades identificadas en el escenario con proyecto de acuerdo con cada una de las etapas de este (pre- construcción, construcción y desmantelamiento y/o abandono).

En el Anexo A8 se presenta la identificación y calificación de importancia final de los impactos ambientales, a continuación, se analizarán los resultados obtenidos para cada uno de los medios.

Medio Abiótico

Geomorfología: para este componente se establecen dos impactos, el primero asociado a la alteración de la geoforma y el segundo al cambio en la dinámica de los procesos geomorfológicos, ambos con una calificación de importancia moderada. Sin embargo, esta consideración debe ser replanteada con respecto al impacto asociado a la alteración de las geoformas, considerando que la actividad correspondiente a la construcción y operación de zonas de depósito, movimientos de tierra y cortes de talud, generan en el componente geomorfológico afectaciones que no son compensadas con ningún tipo de actividad, ya que las condiciones ambientales naturales del medio no son recuperables.

Geotecnia: se identificó el impacto asociado a la alteración de las condiciones geotécnicas, el cual presenta una calificación de importancia moderado. Este impacto se encuentra acorde a las condiciones del medio, sin embargo, se hace necesario precisar que la construcción de vías no ejerce sobre el medio una condición de importancia irrelevante, dado que los cortes generados en este proceso implican la desestabilización del terreno.

Suelos: se identificaron los impactos asociados a la alteración a la calidad del suelo y cambios en el uso del suelo, presentan una importancia ambiental moderada. Esta posición, se encuentra acorde a las condiciones del componente.

Hidrogeología: se consideran los impactos asociados a Alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo y Alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo; los cuales se tienen una calificación de importancia irrelevante y están dados por actividades asociadas a la adecuación de zonas de depósito, remoción de la cobertura vegetal y descapote, captación del recurso hídrico superficial y subterráneo y excavaciones asociadas al túnel Seminario.

De lo anterior, se tiene con respecto a la actividad relacionada a excavaciones subterráneas para el impacto denominado “alteración en la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico subterráneo”, la calificación de importancia ambiental se consideró moderada, situación que representa asertivamente la afectación del medio, por consiguiente, este impacto debe asumirse con una calificación final de importancia ambiental moderada.

De igual forma sucede con el impacto denominado “alteración a la calidad del recurso hídrico subterráneo”, sobre el cual se relaciona que las actividades asociadas a adecuación de zonas de depósito, vertimiento de aguas

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

residuales, construcción de cimentaciones y excavaciones asociadas al túnel Seminario, ejercen sobre este medio afectaciones irrelevantes. Por lo anterior, la calificación de importancia ambiental final debe reconsiderar esta calificación teniendo en cuenta que las actividades constructivas, como las excavaciones asociadas a túneles, el emportalamiento del túnel Seminario, revestimiento del túnel (inyecciones de consolidación, concreto lanzado y fibras, etc.) modifican las características fisicoquímicas de las aguas de infiltración durante la etapa de construcción, lo cual se traduce en una posible alteración a la calidad del recurso hídrico superficial debido a su manejo y vertimiento; situación que tampoco fue considerada en el impacto denominado Alteración a la calidad del recurso hídrico superficial.

Hidrología: para este componente se identifican los siguientes impactos.

- Cambio en la dinámica hídrica superficial: para este escenario se identifican dos interacciones de carácter negativas, con calificaciones de -30 y -31, de significancia ambiental moderada, asociadas a las actividades de construcción de cimentaciones en puentes y viaductos y construcción obras de drenaje y sub-drenaje.
- Alteración a la calidad del recurso hídrico superficial: De acuerdo con la evaluación realizada, se identificaron 12 actividades que generan este impacto, 9 de ellas en la etapa de construcción y 3 más en la etapa de desmantelamiento y abandono. La mayoría de estas por tener una reversibilidad alta, siendo un impacto corregible, de baja intensidad y con una baja probabilidad de ocurrencia, determinando una calificación del impacto con categoría de irrelevante, sin embargo, este impacto al ser generado por las actividades de vertimiento de aguas residuales domesticas e industriales y construcción de cimentaciones en puentes y viaductos son considerados, de acuerdo con la evaluación ambiental con categoría moderada, establecido por considerarse que realizan efecto directo sobre el recurso hídrico, aparición instantánea del impacto a partir de la ejecución de estas actividades y con características sinérgicas y acumulativas.

  Una vez verificada la calificación de este impacto, se evidencia que la valoración de los criterios de significancia ambiental seleccionados para la calificación individual del impacto en las interacciones donde fue identificado fue correcta y por ende su calificación de significancia es acorde con la justificación presentada en el numeral 8.2.5.1.11.

- Alteración en la oferta y disponibilidad del recurso hídrico superficial: se determinó que las actividades de captación del recurso hídrico superficial o subterráneo y vertimiento de aguas residuales domésticas e industriales son aquellas que tienen probabilidad de originar el impacto. Ambas se encuentran en una categoría moderada.

Atmósfera: Para este componente se identificaron los siguientes impactos.

- Alteración a la calidad del aire: Las actividades del proyecto identificadas como generadoras de impactos sobre la calidad del aire fueron la Construcción de obras y/o adecuación de vías industriales, Funcionamiento de instalaciones provisionales, Adecuación de zonas de depósito (ZODMES), Funcionamiento de las zonas de depósito (ZODMES), Adecuación e instalación de plantas de trituración y concretos, Cargue, acarreo y disposición de insumos y materiales de construcción, Trituración de materiales pétreos, Fabricación de concretos hidráulicos, Movimientos de tierra (excavaciones y/o rellenos) en superficie, Excavación del Túnel Seminario 2, Emportalamiento del Túnel Seminario 2, Estabilización y manejo de taludes de corte. 5 de estas actividades obtuvieron una calificación de impacto de irrelevante mientras que las 7 actividades restantes obtuvieron una calificación de moderado. Los impactos con calificación de moderado están relacionados principalmente con los movimientos de tierra, procesos de trituración y excavación del túnel. Considerando los resultados de la modelación de calidad del aire y el análisis del aporte de las fuentes del proyecto a la concentración de contaminantes en el área de influencia se encuentra una concordancia de la evaluación de impacto con las emisiones esperadas por las actividades del proyecto.
- Alteración en los niveles de presión sonora (ruido) y vibraciones: Las actividades de excavaciones asociadas a túneles y construcción de cimentaciones en puentes y viaductos presentan una calificación de impacto severo lo cual es coherente con las características del proceso constructivo. Paralelamente el funcionamiento de las zonas de depósito, el cargue de materiales de construcción, trituración de materiales pétreos,

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare
SC 1544-1 SA 159-1

fabricación de concretos, movimientos de tierra, remoción de cobertura vegetal y emportalamiento del túnel son actividades con impacto calificado como moderado. A partir de las justificaciones presentadas, los datos de la modelación de ruido y las mediciones de ruido ambiental, la calificación presentada sobre el ruido es coherente con lo esperado por parte de las actividades del proyecto.

Es importante aclarar que los impactos evaluados son coherentes a los resultados de los modelos de calidad del aire y ruido presentados, sin embargo, estos modelos no presentaron un análisis de la calibración y validación, por lo cual se desconoce incertidumbre del modelo con respecto a la representación del área de influencia y por ende la exactitud de los resultados. En este sentido, es necesario realizar estos análisis y reajustar la evaluación de impactos a partir de los resultados de los modelos calibrados y validados.

Medio Biótico

Componente flora

De las 33 interacciones identificadas para el medio biótico 12 se presentan con el componente flora, de estas, ocho (8) son de naturaleza negativa y las restantes cuatro (4) de naturaleza positiva. Los impactos que generan estas interacciones son los siguientes:

- Alteración de la cobertura vegetal: impacto que, según el usuario, hace referencia al cambio de extensión, forma y distribución de las coberturas vegetales intervenidas por el proyecto y que es producido en la etapa constructiva con la actividad de movimientos de tierra y la remoción de cobertura y descapote, habiendo obtenido para ambas actividades una calificación de crítico con un valor de -67, dado que, el efecto es directo y extenso, residual (no puede prevenirse ni mitigarse) y con baja probabilidad de reversibilidad o recuperación, además, se considera sinérgico con impactos sobre el paisaje y sobre la fauna y acumulativo a medida que avanzan las intervenciones. Por su parte, para la etapa de desmantelamiento y abandono en la actividad de recuperación de áreas intervenidas se califica como un impacto positivo con una valoración de 39.

- Cambio en la composición de las especies de flora: según el usuario, se presentarán cambios en el número de individuos y la cantidad de especies como consecuencia del aprovechamiento forestal, el efecto del impacto es directo, es extenso, residual y con una baja probabilidad de reversibilidad o recuperación. Para la etapa constructiva en las actividades movimientos de tierra y remoción de cobertura vegetal y descapote se califica como un impacto de naturaleza negativa con una valoración de -60 y -63 respectivamente. Es importante mencionar que, no se justifica en el documento como se verá afectada la composición de especies con el desarrollo del proyecto, pues, no se realiza un análisis de la eliminación total de una o varias especies del área de influencia que sería la única manera de afectar este atributo de las comunidades de flora. Para la etapa de desmantelamiento y abandono en la actividad de recuperación de áreas intervenidas se considera que es positivo con una valoración de 39.

- Intervención de especies de flora amenazadas y/o en veda: el presente impacto se produce, según el usuario, por las actividades movimiento de tierra y remoción de la cobertura vegetal y descapote de la etapa constructiva, siendo calificado para ésta como crítico negativo con una valoración de -58, ya que, estas actividades afectarán cuatro (4) especies vedadas a nivel regional y/o nacional, de las que, se registraron en total 116 individuos adultos, además, de especies vasculares y no vasculares de los diferentes hábitos. Este impacto es considerado de intensidad alta por la sensibilidad del ecosistema ante perturbaciones, además se considera irreversible, aunque posteriormente en el mismo párrafo se dice que: *"cuyo efecto puede revertirse o compensarse en el mediano o largo plazo mediante la implementación de medidas de compensación o rehabilitación"*. Finalmente, durante la etapa de desmantelamiento y abandono en la actividad de recuperación de áreas intervenidas el impacto es positivo con una valoración de 39.

- Fragmentación de la cobertura vegetal y pérdida de la conectividad: este impacto, entendido según el usuario como, la pérdida de continuidad, extensión y tamaño de las coberturas naturales y seminaturales se considera de naturaleza negativa, intensidad alta, manifestación inmediata, de tipo persistente, irreversible y permanente

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

a lo largo del tiempo, durante la vida útil del proyecto, siendo compensable a largo plazo mediante la implementación de las acciones de recuperación y conservación establecidas en el Plan de Compensación, por lo que, se califica como crítico (-60) en la etapa constructiva y de naturaleza positiva (+39) en la etapa de desmantelamiento y abandono.

Según el usuario los impactos identificados para la etapa 1 y etapa 2 fueron homologados y estandarizados *"teniendo en cuenta el listado especifico por medios y/o componentes emitido por la ANLA"*, documento que aclara sobre la aplicabilidad de su metodología que, *"se sugiere evaluar el impacto ambiental específico, si esto contribuye a mejorar la evaluación de los impactos, ha determinar el impacto ambiental significativo con mayor precisión y a definir una medida de manejo más adecuada. En caso contrario es factible evaluar la categoría estandarizada de impacto"* con base en esto, se tiene que, el usuario en su evaluación presenta un impacto denominado sólo hasta la categoría estandarizada como es "Alteración a cobertura vegetal" y, en la descripción del mismo se entiende que en su evaluación se incluyeron los cambios de extensión, forma y distribución de coberturas, indicando esto que, ninguno de los cambios sufridos por estos atributos es tan relevante para considerar su evaluación específica de forma independiente.

Por su parte, los impactos: Cambio en la composición de las especies de flora, Intervención de especies de flora amenazadas y/o en veda y Fragmentación de la cobertura vegetal y pérdida de la conectividad son impactos específicos de la categoría de impacto "Alteración a comunidades de flora", por tanto, el usuario consideró en su evaluación que era relevante valorarlos de forma independiente.

De estos impactos es importante mencionar que, el denominado "Intervención de especies de flora amenazadas y/o en veda" denota más una actividad que un impacto propiamente, pues la palabra "intervención" no es indicativa de una variación en ninguno de los atributos de las especies amenazadas, siendo algunas de ellas de hábito arbóreo y otras vasculares y no vasculares de diferentes hábitos (rupícola, terrestre, epifítico) cuya ecología es en esencia diferente y podría ameritar un análisis más detallado para cada una de ellas o, al menos para cada uno de sus hábitos.

En la denominación de este impacto no es claro si se tienen en cuenta en la evaluación aspectos como la afectación sobre la composición de especies, la estructura, la función o la abundancia, lo cual, es relevante si se tiene en cuenta que se está hablando de especies vulnerables, cuyo recurso presente en el área de intervención, debe ser comparado con relación a la caracterización del área de influencia, para así determinar la magnitud de la afectación del mismo y, determinar si es o no relevante evaluar el impacto específico sobre las especies o grupos de especies y en particular, de la variación de atributos como: diversidad, riqueza y composición. Para todo lo anterior, es requisito fundamental, contar con datos robustos de la caracterización, tanto del área de influencia como del área de intervención, lo cual, no fue evidenciado en el presente estudio, generando así, una incertidumbre sobre si las actividades que se plantean ejecutar ponen en riesgo la presencia en el área de especies de especial importancia.

Fauna terrestre

En el escenario con proyecto se identificó un único impacto denominado "Alteración a comunidades de fauna terrestre" el cual se describe como el cambio en las comunidades de fauna como consecuencia de un proyecto, obra o actividad que genera cambio en la composición, estructura y función; desplazamiento de fauna, cambio en las cadenas tróficas, entre otros. En particular, el usuario plantea que los proyectos viales impactan de manera directa e indirecta a la fauna al generar fragmentación y perturbación de hábitats, atropellamiento de fauna, aislamiento de poblaciones, cambio en los patrones reproductivos, lo cual trae como consecuencia ahuyentamiento y desplazamiento y disminución de poblaciones de fauna.

Para este impacto, se identificaron 6 interacciones negativas irrelevantes, 5 moderadas y 3 severas, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 25. Actividades que causan impactos a la fauna y su significancia

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

ID: BI-05	Medio: Biótico	Componente: Fauna		
Impacto: Alteración a comunidades de fauna terrestre				
Importancia del impacto				
Etapa	Actividad		Calificación	
Pre-construcción	Instalación de áreas provisionales y montaje de locaciones temporales		-37	Moderado
Construcción	Construcción y/o adecuación de vías industriales		-46	Severo
	Adecuación de zonas de depósito (ZODMES)		-21	Irrelevante
	Funcionamiento de las zonas de depósito (ZODMES)		-30	Moderado
	Adecuación e instalación de plantas de trituración y concretos		-33	Moderado
	Cargue, acarreo y disposición de insumos y materiales de construcción		-33	Moderado
	Adquisición, almacenamiento y transporte de explosivos		-51	Severo
	Trituración de materiales pétreos		-26	Irrelevante
	Movimientos de tierra (excavaciones y/o rellenos) en superficie		-23	Irrelevante
	Remoción de cobertura vegetal y descapote		-49	Severo
	Generación de residuos sólidos ordinarios, especiales y/o peligrosos		-19	Irrelevante
	Excavación del túnel Seminario 2		-37	Moderado
	Emportalamiento de túnel Seminario 2		-25	Irrelevante
Desmantelamiento y/o abandono	Recuperación áreas intervenidas		47	Positivo
	Actividades de desmantelamiento y retiro de infraestructura provisional		-21	Irrelevante
Descripción del impacto				

Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

Al igual que en el escenario sin proyecto, se evidencia cierta incongruencia con los resultados obtenidos para la flora y coberturas terrestres, en donde todas las interacciones son críticas, puesto que la fauna depende directamente de este recurso para su supervivencia (ver tabla 8.17 del capítulo de Evaluación ambiental).

La ficha presentada indica que todas las actividades del proyecto que requieran alguna intervención de la cobertura vegetal y aquellas asociadas al transporte de equipos, materiales, etc. que incrementan el flujo vehicular inciden de manera directa sobre las comunidades de fauna. Así mismo, otras actividades propias de la construcción que generan ruido, polvo y barreras, pueden afectar a la fauna presente en el área de influencia, pero se considera que tienen una significancia irrelevante y moderada por su carácter puntual.

Entre las actividades relacionadas con impactos a la fauna, no es claro porque la adquisición, almacenamiento y transporte de explosivos se considera una actividad SEVERA para la fauna terrestre, mientras que el Movimiento de tierra (excavaciones y/o rellenos) en superficie se considera IRRELEVANTE. Revisando la matriz de calificación de actividades e impactos, se evidencian ciertas incongruencias en los valores dados a algunos atributos con relación a la actividad que causa el impacto. Por ejemplo: Si se trata del mismo impacto, no debería calificarse como “Residual” para algunas actividades y “No residual” para otras y, además, se le dio el máximo valor a este atributo en la actividad de adquisición, almacenamiento y transporte de explosivos, pero en la remoción y descapote, se le dio el mínimo valor. Adicionalmente, todos los impactos sobre la flora causados por la remoción y descapote se consideran “residuales”, mientras que el impacto para la fauna no. Para ilustrar esta observación, se presenta la figura 21, en la cual se muestra la calificación dada al impacto para las dos actividades mencionadas anteriormente, la cual se considera arbitraria puesto que la remoción de la vegetación y descapote es la actividad más impactante para la fauna silvestre de la zona y, sin embargo, se le dio menor valor en comparación con la adquisición, almacenamiento y transporte de explosivos, la cual es preciso revisar si aplica para la fauna.

Remoción de cobertura vegetal y descapote												
NA	EF	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	RE	PO	I	im
-1	4	4	4	4	4	8	2	1	4	4	8	-67
-1	4	2	4	4	4	8	2	1	4	4	8	-63
-1	1	1	4	4	4	8	2	1	4	4	8	-58
-1	1	2	4	4	4	8	2	1	4	4	8	-60
-1	1	4	4	4	4	8	2	1	1	4	4	-49

Adquisición, almacenamiento y transporte de explosivos												
NA	EF	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	RE	PO	I	im
0												0
0												0
0												0
0												0
-1	4	4	1	4	4	8	2	2	4	2	4	-51

Figura 21. Comparación de la calificación dada al impacto “Alteración comunidades de fauna” para dos actividades

Fuente: Información tomada del EIA CTAO Etapa 2, 2023

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Con respecto a lo anterior, se evidencian algunas incongruencias en la valoración dada a algunas actividades asociadas con impactos a la fauna terrestre del área de influencia, por lo tanto, se considera pertinente que el usuario revise la matriz de interacciones y la valoración dada al impacto en cada una de las actividades asociadas a este, para posteriormente reevaluar la calificación o en su defecto, argumentar el resultado obtenido.

De acuerdo con la metodología empleada el impacto para la fauna se considera "MODERADO", sin embargo es importante resaltar que la calificación final del impacto se obtiene de la sumatoria del valor del impacto causado por cada una de las actividades con las que interactúa (ver Figura 21), de manera que la importancia de este, es el resultado de promediar significancia severa + moderada + irrelevante, lo cual se considera técnicamente equivocado puesto que enmascara la severidad del impacto identificada para algunas de las actividades descritas.

En este sentido, se sugiere al usuario identificar los impactos específicos que se puedan causar sobre la fauna terrestre de manera individual y así relacionarlos con las actividades que corresponda, pues tal como está definido la "Alteración a la fauna terrestre" involucra: 1. Cambios en la composición y abundancia de especies, 2. Fragmentación de hábitats, 3. Disminución de poblaciones, 4. Desplazamiento, etc., cada uno de los cuales se atiende a través de medidas de manejo diferentes y de acuerdo con las actividades del proyecto pueden tener diferentes grados de significancia.

Ecosistemas acuáticos

Para los ecosistemas acuáticos se identificaron dos impactos "Alteración a ecosistemas acuáticos" y "Alteración a la hidrobiota, los cuales son causados por la captación del recurso hídrico, los vertimientos de aguas residuales domésticas e industriales y la construcción de obras de drenaje y sub-drenaje.

La alteración a ecosistemas acuáticos hace referencia a la modificación del hábitat dulce acuícola que se producirá de manera directa por las intervenciones a las fuentes a través de las obras hidráulicas requeridas por el proyecto y se considera un impacto negativo de significancia irrelevante, puesto que las actividades que lo causan son de carácter puntual y no tienen alto impacto sobre el hábitat ya que garantizan el flujo natural del agua.

Por otro lado, el impacto "Alteración a la hidrobiota", se relaciona con cambios en la composición y estructura de las especies acuáticas que se deriva de la modificación en las características fisicoquímicas y microbiológicas del agua por la calidad del agua proveniente de los vertimientos y la por reducción del caudal causada por las captaciones. Este impacto fue calificado como irrelevante ya que la afectación es parcial y temporal puesto que se dará durante la fase constructiva proyectada para 2,5 años.

La calificación final dada a los dos impactos identificados, producto de la sumatoria de las actividades que los causan, resulta en impactos irrelevantes. Sin embargo, no se está otorgando la significancia final a los impactos, acorde con la actividad que mayor afectación ambiental produce sobre los ecosistemas que sería en este caso impactos de significancia moderada y adicionalmente, no es coherente que en el escenario sin proyecto el vertimiento de residuos líquidos se califique como "critico" y con proyecto "moderado".

Componente socio-económico

Teniendo en cuenta las actividades identificadas por el usuario, las cuales confluyen en el escenario sin proyecto, se realizó el análisis de los impactos generados al medio socioeconómico del área de influencia del proyecto; de lo cual se destacan los siguientes aspectos:

- Se identificaron en total 14 impactos generados al medio socioeconómico, los cuales se identificaron por componente; cuyo resumen de la evaluación en correspondencia con las actividades que los generan, se logra apreciar en la siguiente tabla:

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare
SC 1544-1 SA 159-1

Tabla 26. Identificación de impactos ambientales para el medio socioeconómico – escenario sin proyecto

Medio	Componente	Identificador	Impactos ambientales	Irrelevante	Moderado	Severo	Crítico	Positivo
Socioeconómico	Demográfico	SO-01	Cambios en la dinámica poblacional	0	0	1	0	0
		SO-02	Cambios en las condiciones de salud pública de la población	3	0	0	0	0
	Espacial	SO-03	Modificación de la infraestructura física y social y de los servicios públicos y sociales	0	1	0	0	0
		SO-04	Apoyo al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades locales	0	0	0	0	2
		SO-05	Cambio en las condiciones de movilidad	0	0	1	0	0
		SO-06	Aumento del riesgo de accidentalidad	0	0	1	0	0
		SO-07	Cambio en los tiempos de desplazamiento	0	0	1	0	0
	Económica	SO-08	Cambio en las actividades económicas	1	0	0	0	0
		SO-09	Cambio en la demanda de bienes y servicios locales	0	0	0	0	1
		SO-10	Generación de empleo	0	0	0	0	1
	Cultural	SO-11	Cambio en el uso y manejo del entorno	1	3	1	0	0
	Político - Organizativa	SO-12	Cambio en las dinámicas organizativas y de gestión	0	0	0	0	0
		SO-13	Generación de conflictos sociales	0	5	0	0	0
		SO-14	Generación de expectativas	0	1	0	0	0
Subtotal				5	10	5	0	4

Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

- Se identificó un total de 24 interacciones, 20 de ellos de carácter negativo y 4 positivos; dichas interacciones en su mayoría (10) corresponden a impactos calificados con importancia moderada, seguidos por 5, con importancia irrelevante y 5 con importancia severa.
- La mayor parte de los impactos más relevantes, se generan sobre el componente espacial (cambio en las condiciones de movilidad, aumento del riesgo de accidentalidad y cambio en los tiempos de desplazamiento). Adicionalmente, modificación de la infraestructura física y social y de los servicios públicos y sociales; teniendo en cuenta que obtuvo una calificación de (-42) en la ficha de análisis correspondiente.
- Otros impactos calificados como severos son: cambios en la dinámica poblacional y cambio en el uso y manejo del entorno, generados por el desarrollo urbanístico.
- No se presentan impactos calificados como críticos.
- Los impactos con carácter positivo son: apoyo al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades locales, generado por las actividades turísticas y recreativas y el desarrollo urbanístico; cambio en la demanda de bienes y servicios locales y generación de empleo, generados por el desarrollo urbanístico.
- Por su parte, el impacto "generación de conflictos" se calificó como moderado, el cual es generado por el desarrollo urbanístico, las actividades mineras (extracción de material), la operación de proyectos existentes (vías y líneas de transmisión), disposición de residuos sólidos y disposición de residuos líquidos.
- El impacto generación de expectativas, calificado con importancia moderada, es generado por la operación de proyectos existentes (vías y líneas de transmisión) entre los que se encuentra el proyecto Conexión Vial Túnel Aburrá Oriente, con la generación de empleo.

Observación:

Teniendo en cuenta las actividades identificadas por el usuario en el escenario con proyecto, así como los impactos identificados asociados a éstas, cuya evaluación se encuentra coherente con las características del área de influencia; es posible determinar que, tanto la metodología utilizada para tal fin, como los resultados obtenidos por el usuario, reflejan correspondencia con la Metodología General para la elaboración y presentación de estudios ambientales (Minambiente, 2018).

Evaluación ambiental

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

De acuerdo con los resultados obtenidos para el escenario con proyecto, se identificaron un total de 211 interacciones, de las cuales 188 son negativas y 23 son positivas. Para el medio abiótico se presentan 117 interacciones, de las cuales 102 son negativas y 15 positivas, para el medio biótico un total de 33 interacciones, 28 negativas y 5 positivas, y para el medio socioeconómico 61 interacciones, 58 negativas y 3 positivas. En cuanto a la importancia ambiental de los impactos, se identifican 73 interacciones de tipo irrelevantes, 87 de tipo moderado, 20 de tipo severo y 8 de tipo crítico. A su vez, 23 interacciones de tipo positivo. En la Tabla 8.21 se presenta el resumen de los resultados obtenidos

3.9.3 Evaluación económica Ambiental

En lo correspondiente a la evaluación económica ambiental, el usuario presenta el análisis en el capítulo 10 donde en un primer momento se presenta una descripción conceptual y teórica de los elementos que se abordan en la materia y en un segundo momento el análisis especifico. Se establecen como criterios para la selección de los impactos significativos el nivel de importancia o significancia en la jerarquización de los impactos ambientales, los cuales corresponden a los dos niveles de mayor gravedad en la metodología de evaluación de impactos utilizada (Conesa), los cuales para este caso son CRITICO y SEVERO para los impactos de carácter negativo y POSITIVO para los impactos positivos, lo que corresponde a una calificación correcta, de acuerdo a lo definido en los términos de referencia. En este orden de ideas, la tabla 10.1 del capítulo en mención presenta los impactos de acuerdo con la importancia identificando los dos de mayor significancia como los que serán sometidos a la respectiva evaluación económica ambiental y, de igual manera, en el numeral 10.3 se presenta la justificación técnica sobre la clasificación entre internalizables y no internalizables y, finalmente, la tabla 10.2 presenta la cuantificación biofísica y la caracterización de los servicios ecosistémicos.

Así, de los impactos internalizables, se tiene: generación de conflictos sociales, cambio en las dinámicas organizativas y de gestión, alteración de las comunidades de fauna terrestre, alteración de la calidad del suelo, generación de expectativas y alteración en los niveles de presión sonora (ruido y vibraciones).

Y los impactos ambientales catalogados como no internalizables corresponden a los siguientes: alteración de la cobertura vegetal, cambio en la composición de las especies de flora, intervención de especies de flora amenazadas y/o en veda, fragmentación de la cobertura vegetal y pérdida de conectividad, alteración de la percepción visual del paisaje y alteración de la geoforma del terreno.

En la evaluación ambiental de impactos presentada para el escenario con proyecto, se identifica un impacto con calificación SEVERA denominado cambio en las condiciones de salud pública de la población, específicamente en la interacción con la actividad de instalación de plantas de trituración y concretos, sin embargo, este impacto no se observa dentro del análisis económico presentado para el proyecto vial.

Sobre los impactos internalizables:

El análisis es presentado en el anexo 10.1 incluyendo los impactos mencionados anteriormente, los PMA relacionados y la respectiva distribución de los costos ambientales en: operativos, de transacción y de personal en la hoja de cálculo “Anexo 1. Análisis internalización”. Asimismo, se presenta la descripción de los impactos teniendo en cuenta los servicios ecosistémicos afectados, los indicadores de línea base y los tipos de medida, y finalmente en la tabla 10.11 del capítulo se presenta el resumen de los resultados obtenidos en el análisis de internalización realizado.

Respecto a la TSD utilizada en el análisis de internalización, en el documento se indica que corresponde al 2% de acuerdo con la temporalidad del proyecto (50 años), sin embargo, en el momento de verificar la información en la matriz de Excel “Anexo 1. Análisis internalización”, se evidencia que la tasa utilizada corresponde al 5%, por lo cual difieren los valores presentados en la matriz de Excel y en la tabla 10.11. Así mismo, se evidencia que en la matriz de Excel no se realiza la proyección de la temporalidad total para los siguientes impactos: generación de conflictos sociales, generación de expectativas y alteración de la calidad del suelo.

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Sobre los impactos no internalizables:

Para los impactos ambientales de alteración en la percepción visual del paisaje, cambio en la estructura del paisaje y alteración de la geoforma del terreno se utilizó el método de trasferencia de beneficios. Para ello, se utilizaron dos (2) estudios relacionados con el servicio ecosistémico de belleza escénica, los cuales fueron elaborados a partir de la metodología de valoración contingente. Así, se procedió a seleccionar el estudio más pertinente para la aplicación del método y utilizando la conversión relacionada en la tabla 10.18 se obtiene un costo anual para los impactos valorados de $ 166.333.019.

Para los impactos ambientales de alteración de la cobertura vegetal, cambio en la composición de las especies de flora, fragmentación de la cobertura vegetal y pérdida de la conectividad e intervención de especies de flora amenazada se utilizó la metodología de precios de mercado, asociado a los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento de madera y regulación de la captura de carbono. Para ello, se procede a calcular el valor económico de los impactos sobre las diferentes coberturas vegetales en el área de intervención del proyecto, cuyos resultados se presentan en las tablas 10.23 y 10.24, obteniendo un costo anual para los impactos valorados de $ 534.558.605.

Finalmente, en lo correspondiente a los impactos ambientales positivos se calculan con base en el cambio de la oferta y demanda de bienes y servicios locales, a través del cálculo del efecto multiplicador de las actividades del proyecto para la economía teniendo en cuenta la matriz insumo producto en la cual, se calculan los cambios en la demanda final y el valor agregado, así como la determinación de los encadenamientos sectoriales hacia adelante y hacia atrás. De esta forma, los resultados obtenidos corresponden a $ 38.209.015.785. Respecto al Análisis Beneficio Costo del 2% acorde con las directrices del nuevo modelo de licenciamiento ambiental y de igual manera, se presenta el análisis de sensibilidad con resultados positivos para el proyecto. Todo lo anterior, se relaciona en el “Anexo 2 EEA_TUNEL DE ORIENTE”, sin embargo, en dicho anexo, específicamente la pestaña (FLUJOA ACB) se presentan unos errores que no permiten visualizar de manera correcta los resultados obtenidos, como se detalla a continuación:

TASA SOCIAL DE DESCUENTO			
Largo	2%	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!
Mediano	4%	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!
Corto	5%	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!
		VPN	RBC

RBC - Cambio en costos/beneficios	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%
-15%	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!
-10%	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!
-5%	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!
5%	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!
10%	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!
15%	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!

VPN - Cambio en costos/beneficios	-15%	-10%	-5%	5%	10%	15%
-15%	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!
-10%	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!
-5%	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!
5%	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!
10%	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!
15%	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!	#¡DESBORDAMIENTO!

Figura 22. Flujo Análisis Costo Beneficio.
Fuente: “Anexo 2 EEA_TUNEL DE ORIENTE”. EIA CTAO Etapa 2, 2023

3.10 Zonificación de manejo ambiental del proyecto

La zonificación de manejo ambiental se estableció conforme al área de influencia en cada medio y a su vez al área de intervención del proyecto, teniendo en cuenta los resultaos obtenidos en la zonificación ambiental. Donde se evaluaron las áreas de intervención con restricciones altas, medias y bajas, áreas de exclusión y áreas de intervención.

En base a la homologación con respecto a la zonificación ambiental se tiene lo siguiente.

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

- Áreas de intervención: son las áreas que, en la zonificación ambiental, presentan sensibilidad muy baja.
- Áreas de restricción: son aquellas que presentaron una sensibilidad alta, media y baja en la zonificación ambiental. El grado de restricción se otorgó teniendo en cuenta las coberturas en las que se encuentran estas áreas, de la siguiente manera:

  Restricción alta: son las áreas que obtuvieron una sensibilidad alta en la zonificación ambiental.

  Restricción media: son las áreas que obtuvieron una sensibilidad media en la zonificación ambiental.

  Restricción baja: son las áreas que obtuvieron una sensibilidad baja en la zonificación ambiental

- Áreas de exclusión: se consideraron como áreas de exclusión, aquellas áreas que presentaron una sensibilidad muy alta.

La homologación se realizó para las zonificaciones intermedias asociadas a los medios y posteriormente se aplicó a la zonificación de manejo consolidada la inclusión de elementos sensibles y/o restricciones legales.

Seguidamente, se realizó un cruce entre la zonificación de manejo ambiental consolidada con el área de intervención del proyecto con el fin de verificar las zonas de traslape con las áreas de exclusión, en las zonas de traslape se cambió la categoría de áreas de exclusión a áreas de intervención con restricción alta. justificando que las excepciones se relacionan a permisos como ocupación de cauce y aprovechamiento forestal.

MEDIO ABIOTICO

Los resultados presentados muestran como categoría predominante las áreas de intervención con restricción alta con un 56,268% del área de influencia, las cuales se relacionan con zonas de inestabilidad geotécnica y alta sensibilidad por ruido y zonas con alta sensibilidad por condiciones del régimen hidrológico, además de algunas áreas de intervención del proyecto, áreas de intervención con restricción media en un 34,216%, las cuales corresponden a zonas con condiciones geotécnicas moderadamente estables o estables, zonas moderadamente vulnerables a la contaminación de acuíferos, con conflictos de uso del suelo y algunas obras de intervención y finalmente, para la categoría áreas de intervención con restricción baja es un 9,516%, las cuales se asocian a zonas con alta intervención antrópica, zonas de alta estabilidad geotécnica, baja vulnerabilidad a la contaminación de acuífero, conflicto de uso del suelo moderado y baja sensibilidad por ruido ambiental. Para el área de intervención se presenta también la zonificación de manejo ambiental en la Tabla 9.4. En la Figura 9.1 se presenta la zonificación de manejo resultante para el medio abiótico.

MEDIO BIOTICO

De acuerdo con la metodología utilizada, se presentan los resultados obtenidos para la zonificación de manejo ambiental para el medio biótico analizado para el área de influencia y el área de intervención, en la cual se tiene lo siguiente:

Para el medio biótico se obtuvo como resultado, que para el área de influencia se tiene una mayor representación para la categoría de Áreas de Intervención con Restricción Alta con un 35,180% el cual de acuerdo con el análisis se relaciona con las coberturas de bosque fragmentado que permiten una conectividad para la fauna. Sin embargo, se aclara que esta categoría no se encontró dentro del área de intervención.

La categoría de las áreas de Intervención, presentan una representación de 30,020%, el cual fue relacionado con las coberturas antrópicas que albergan poca diversidad florística y que proveen poca disponibilidad de servicios ecosistémicos para la fauna. Con respecto al análisis en el área de intervención se indica que esta tiene una representación del 85,761% dado que en esta categoría se registran todas las obras del proyecto.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Con respecto a la categoría de áreas de Intervención con restricción media, presento un porcentaje de 23,226% donde el usuario indica que se relaciona *con zonas que presentan coberturas asociadas a vegetación secundaria y plantaciones forestales, que pueden servir como puntos de paso, para facilitar el movimiento de los individuos de fauna entre las poblaciones existentes, con el fin de aumentar su conectividad funcional. Esta categoría de manejo no presenta cruce con el área de intervención del proyecto, por lo tanto, no existe relación de obras.* Sin embargo, esta afirmación se contradice con respecto a lo que se pudo evidenciar en campo y con respecto a lo presentado dentro de la cartografía del proyecto donde estas coberturas se verán afectadas por tramos de la vía industrial la cual está proyectada, puentes y demás obras que se evidencian dentro de estas coberturas.

E incluso se extrae un tramo para evidenciar lo que se está indicando donde se evidencia que dentro de las coberturas de plantación forestal el cual se encuentra con color verde y vegetación secundaria con color amarillo, si contempla relación con las obras.

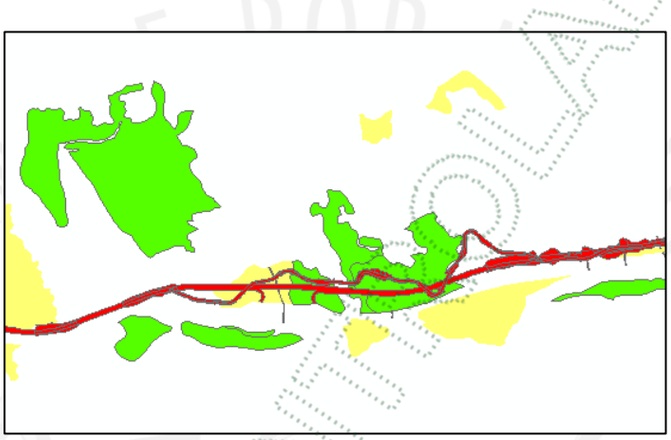


Figura 23. Revisión de la zonificación aportada en la cartografía relacionada a las obras.
Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

A su vez el usuario relaciona que con respecto a las áreas de Intervención con Restricción Baja, las cuales se presentan en un 9,815% se asocia principalmente a coberturas de pastos limpios, pastos arbolados y pastos enmalezados donde no existe incidencia de áreas prioritarias para la conservación y su grado de conectividad es muy baja, sin embargo, si bien corresponde a áreas intervenidas, se pueden presentar en un bajo grado de funcionalidad para las especies faunísticas, especialmente para el grupo herpetos. Las principales obras del proyecto que se ubican parcialmente en esta categoría corresponden a tramo de vía en superficie (8, 9, 10, 11 y 13), Puente N° 5 La Pastora, puente N° 6 El Peaje, tramo de vía industrial, puente N°7 La Bizarra - puente N° 8 El Chivo 1, puente N° 9 El Chivo 2 y puente N° 10 La Bocaná.

Sin embargo, al revisar la cartografía para estas coberturas de pastos limpios, pastos arbolados y pastos enmalezados no se encuentran asociadas estas obras, e incluso se puede evidenciar en la cartografía dado que seleccionamos las obras que relacionan como los tramos de vía en superficie (8, 9, 10, 11 y 13) y se evidencian que no se encuentran bajo estas coberturas.

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

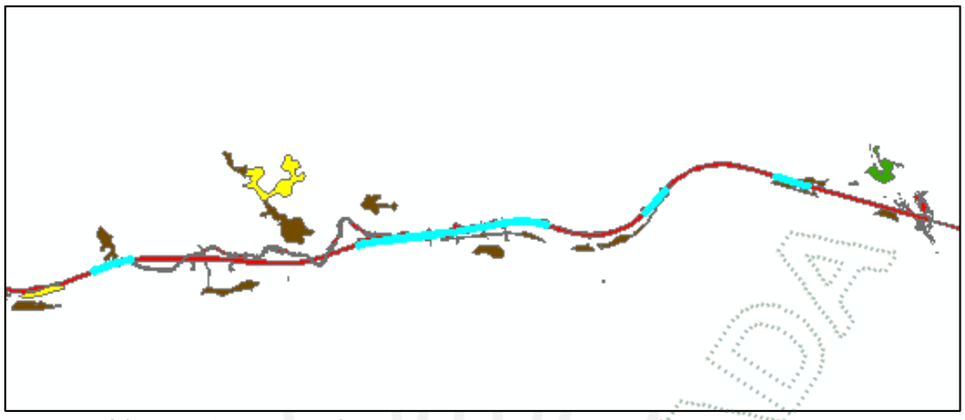


Figura 24. Revisión de la zonificación aportada en la cartografía relacionada a las obras.
Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

Con respecto a las áreas de exclusión se tiene un porcentaje de área de 1,759%, el cual el usuario relaciona comprende áreas con relictos de guadua y áreas núcleo-corredor que permiten el desarrollo de los procesos vitales de la fauna (alimentación, refugio, reproducción), así como su movilidad. Esta categoría de manejo no presenta cruce con el área de intervención del proyecto, por lo tanto, no existe relación de obras. Sin embargo, de acuerdo con la metodología se tiene como áreas de exclusión aquellas áreas que se restringen o excluyen totalmente cualquier tipo de actividad y/o intervención, debido a que está relacionada con la fragilidad, sensibilidad y funcionalidad socio ambiental de la zona, de la capacidad de auto recuperación de los medios a ser afectados y del carácter de las áreas con régimen especial. Se tienen en cuenta las zonas que se encuentran identificadas por la normatividad colombiana como áreas de importancia ecológica, recuperación ambiental, de riesgo o de importancia social, lo cual no aplica para la guadua y adicionalmente dado que la zonificación ambiental se encuentra clasificado incorrectamente, esta categoría no aplica.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

En correspondencia con las categorías de manejo establecidas por el usuario para definir la zonificación de manejo ambiental del proyecto; se presentan los resultados obtenidos para el medio socioeconómico, de lo cual se destaca que, para este medio, tanto en el área de influencia como en el área de intervención, se dieron 2 categorías de manejo, así:

Áreas de Intervención con Restricción Media (7,29%): se ubican aquellas donde la población accede a servicios sociales en otras unidades territoriales, generalmente con una cobertura de servicios públicos por debajo del 80% y sin presencia de bienes de interés cultural; cuyas unidades territoriales incluidas en esta categoría, son: el barrio La Asomadera N°3 y la vereda Media Luna parte Central ubicados en el municipio de Medellín.

Áreas de Intervención con Restricción Baja (92,71%): se ubican aquellas donde se registra una buena cobertura y acceso a servicios públicos; no presentan bienes de interés cultural, no tienen dependencia de actividades del sector primario, secundario o terciario y cuentan con acceso directo a servicios sociales. Las unidades territoriales en esta categoría son: vereda Las Palmas, vereda Las Palmas sector Altamonte, barrio Bomboná N°2 Sector Eterna Primavera, barrio Cataluña y barrio Bomboná N°2 Sector Caunces de Oriente en el municipio de Medellín, así como con la vereda Yarumal y el Sector Bosques de Sajonia de la vereda La Convención en el municipio de Rionegro.

De acuerdo con los anteriores resultados, el usuario aporta el mapa correspondiente a la zonificación de manejo para el medio socioeconómico, acorde con los criterios de manejo establecidos para tal efecto.

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

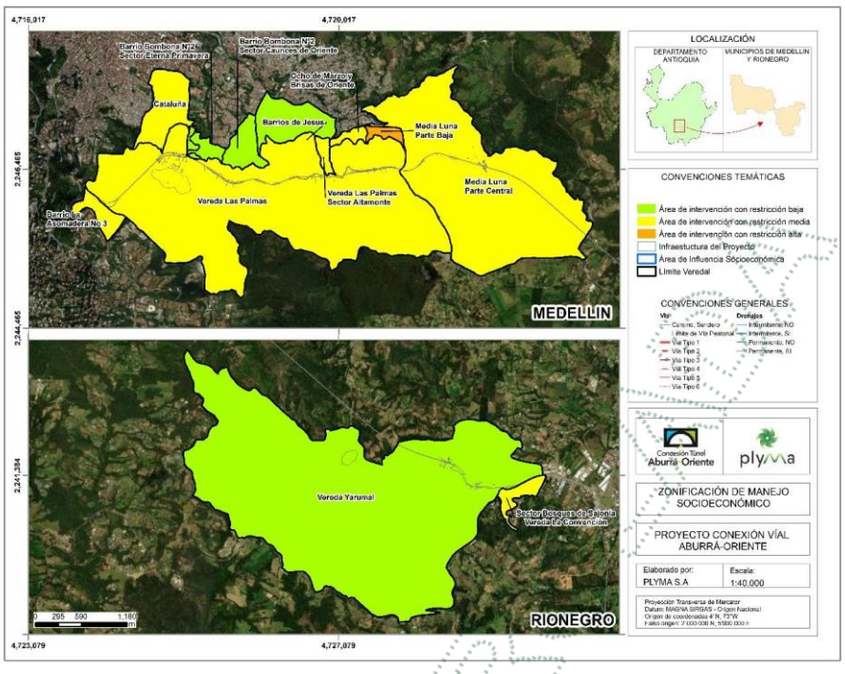


Figura 25. Zonificación de manejo ambiental: medio socioeconómico
Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

Observación:

De acuerdo con los resultados obtenidos por el usuario a partir del análisis de las categorías de manejo, de lo cual se obtuvo que, tanto para el área de influencia como para el área de intervención se ubicaron únicamente "áreas de restricción baja y "áreas de restricción media"; se observa que, el mapa resultante "zonificación de manejo ambiental: medio socioeconómico" refleja una discrepancia con respecto a dichos resultados, toda vez que en éste se visualiza además, un área demarcada como "área de restricción alta"; que se ubica en la vereda Media Luna parte baja, la cual no está reflejada en el análisis realizado por el usuario y no hay claridad de los aspectos tenidos en cuenta para establecerla.

Zonificación de manejo ambiental consolidada

Con las zonificaciones intermedias se procede a realizar la homologación para la zonificación de manejo consolidada en la cual se tuvo en cuenta los elementos sensibles y/o restricciones legales. Los resultados se presentan en la tabla 9.7 y Figura 9.4. Teniendo en cuenta que en estos resultados se registran zonas de exclusión en el área de intervención del proyecto, se aplican los criterios de excepción de la Tabla 9.8 permitiendo justificar el cambio de categoría de áreas de exclusión a áreas de intervención con restricción alta, este resultado se presenta en el siguiente numeral.

No obstante, no se menciona el procedimiento para consolidar las zonificaciones de los tres medios dado que el área disminuye respecto a la zonificación presentada para el medio socioeconómico y tampoco el de la inclusión de los elementos sensibles y/o restricciones legales.

Es importante considerar que los elementos sensibles ya se habían analizado en la zonificación ambiental y se vuelven a incluir en el análisis de la zonificación de manejo ambiental; es necesario entonces considerar estos elementos sensibles en la zonificación ambiental desde los componentes a los cuales corresponde tal como fue especificado en las observaciones de ese capítulo, razón por la cual es necesario realizar nuevamente dicho capítulo de acuerdo a los cambios solicitados en área de influencia y zonificación ambiental.

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL FINAL

De acuerdo con lo anterior, y una vez realizado el cambio de categoría de áreas de exclusión a áreas de intervención con restricción alta, tal y como se mencionó anteriormente se obtienen los siguientes resultados:

- La categoría de Áreas de exclusión se encuentra representada por las rondas de protección de cuerpos hídricos.

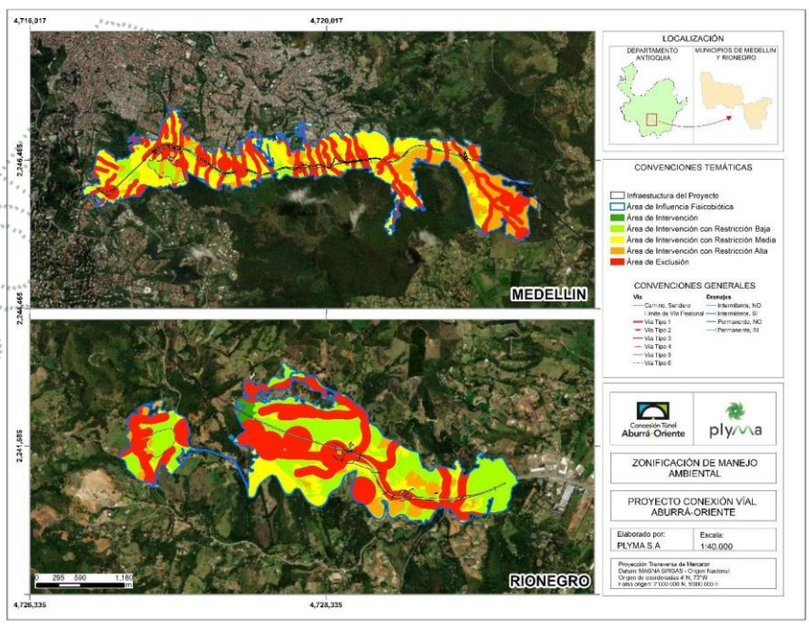
- Para las áreas de intervención con restricción alta (45,93%) se asocian zonas con alta o muy alta integridad escénica, presencia de bosque fragmentado, vereda Media Luna con adecuada cobertura y acceso a servicios públicos y servicios sociales y algunas obras principales del proyecto.

- Se evidencia lo siguiente, con respecto a las Áreas de Intervención con Restricción Media (10%), las cuales las asocian a estabilidad geotécnica moderada, a vegetación secundaria y plantaciones forestales que coberturas asociadas presentan funcionalidad para la fauna. Se indica que *estas áreas se ubican principalmente en el barrio La Asomadera N°3, vereda Media Luna parte Central y vereda Las Palmas (municipio de Medellín), así como, en la vereda Yarumal (municipio de Rionegro). Las principales obras del proyecto que se ubican parcialmente en esta categoría corresponden a Túnel Seminario 2, tramo de vía en superficie (4, 5, 8, 9, 10, 11 y 12), puente N° 6 El Peaje, puente N° 7 La Bizarra - puente N° 8 El Chivo 1, puente N° 9 El Chivo 2 y puente N° 10 La Bocaná*. Sin embargo, se contradice en la zonificación intermedia del medio biótico dado que se indica que en la categoría de restricción media en la cual se asociaba estas mismas coberturas se reportó que no presenta cruce con el área de intervención del proyecto, por lo tanto, no existe relación de obras, lo cual se encuentra analizado de manera incorrecta.

- La categoría Áreas de intervención con restricción Baja (44,06%), comprende áreas con alta estabilidad geotécnica e intervención antrópica asociadas a cobertura de pastos limpios, pastos arbolados y pastos enmalezados, vereda palmas y vereda Yarumal y algunas obras de tramos de vía en superficie.

- Finalmente, la categoría áreas de intervención se asocia a coberturas artificializadas como tejido urbano, red vial, zonas industriales y zonas de extracción minera con baja sensibilidad por ruido ambiental.

La zonificación de manejo ambiental final es la presentada en la siguiente figura.



SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Figura **26**. Zonificación de manejo ambiental final
Fuente: Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

3.11 Plan de Manejo Ambiental

En el presente ítem se presenta el Plan de Manejo ambiental actualizado y/o complementado según las obras e impactos asociados a la modificación de la licencia ambiental.

De acuerdo con lo planteado por el usuario se indica que se tomaron en consideración las fichas de manejo aprobadas en *la licencia ambiental (Resolución 1764 de 2002 de CORNARE, y modificada en una primera oportunidad por la Resolución No.112-0874 de marzo de 2014 de CORNARE y en segunda instancia, por la Resolución No. 112-1186- 2018 de 2018 de CORNARE)* y se ajustaron según su aplicabilidad a las actividades y solicitudes de intervención realizadas en la presente modificación de licencia. En este sentido, para el presente trámite, se evidenció la necesidad de unificar las medidas definidas en la licencia, en fichas que acogieran todas las acciones de manejo de forma unificada, para evitar duplicar acciones y hacer más efectivo el manejo ambiental.

Medio Abiótico

De acuerdo con la Tabla 11.6 donde se presenta la correspondencia de los programas planteados para la presente modificación y los aprobados en la Resolución 112-0874-2014, se indica que no aplica solo el programa PMA-C-TO-FIS-05. Programa de reubicación de captaciones para diferentes usos del agua en la quebrada Bocaná, de resto todos los programas fueron agrupados y actualizados, los cuales se describen a continuación.

PMA-C-TO-FIS-01: Programa de manejo de laderas, taludes y adecuación y conformación de ZODME

El presente programa tiene como objetivo establecer las acciones tendientes a conservar la estabilidad geotécnica en laderas y taludes de vías en superficie, adecuaciones en los portales del túnel Seminario 2, y túnel Santa Elena 2 y construcción de cimentaciones en puentes y viaductos, ZODME.

Las acciones que permitirán dar cumplimiento al objetivo propuesto corresponden a las siguientes;

TALUDES

- Para los taludes de corte se deben conservar las inclinaciones y factores de seguridad establecidos en los diseños
- La protección del talud debe ser inmediata luego de las labores de excavación, construcción de obras de estabilización (anclajes, pernos o muros de contención) y de drenaje (por medio de drenes horizontales, cunetas, descoles, etc.).

ZODME

- El material de excavación deberá ser llevado a las ZODME autorizados y no podrá permanecer material en las zonas de trabajo, con excepción de aquel que pueda ser utilizado para los llenos. Para esto deberá disponerse de un lugar debidamente señalizado y protegido, que no interfiera con los trabajos de las obras y que se encuentre alejado de cuerpos de agua.
- Para la adecuacion de los ZODME se considera que en la medida en que se vayan conformando las terrazas de cada depósito, se adecuarán sistemas de cunetas intermedias para evitar el flujo del agua de escorrentía de manera descontrolada por los taludes conformados. Así mismo, se deberán adelantar procesos de revegetalización en las zonas donde se finalice la disposición de material. Para esto los taludes deberán estar previamente compactados y perfilados.
- Con respecto al volumen o cantidad del material dispuesto en las ZODME, se hará un control del mismo a través de un formato en obra donde se indique el volumen dispuesto por período de corte, llevándose el registro mensual del material depositado, mediante verificación topográfica.

TUNEL SEMINARIO

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

- De manera previa a la excavación del Túnel Seminario 2, se validará la geología del terreno a partir de un sondeo horizontal con o sin recuperación de núcleo en el frente de avance para permitir identificar, confirmar y anticipar las condiciones del terreno a ser excavado, ubicar la presencia de agua en zonas de fracturamiento, contactos o zonas de falla, con el fin de establecer e implementar los tratamientos necesarios para garantizar la estabilidad de la excavación y minimizar el ingreso de agua al túnel.
- Se implementará sistema de preinyección y sostenimiento de construcción en zonas de discontinuidades o fallas que detecten el posible ingreso de aguas subsuperficiales, los cuales serviran para estabilizar, impermeabilizar, consolidar el terreno a excavar y evitar el ingreso de aguas por las paredes y el techo del túnel una vez excavadas, evitando además desprendimientos generadores de riesgos para el personal y/o equipos.
- Para el manejo de aguas de escorrentía y/o superficiales, se implementará el sistema de manejo de aguas de escorrentía indicado en los diseños con la finalidad de dar un manejo adecuado a éstas y evitar la aparición de procesos erosivos. (las medidas para el manejo de aguas de escorrentia, se encuentran descritas de manera detallada en la ficha de manejo, de las cuales el usuario deberá presentar en cada INFORME DE CUMPLIMIENTO AMBIENTAL, las evidencias de su ejecucion).

MATERIAL DE DESCAPOTE (orgánico)

- Se menciona que el acopio de este material se realizara de manera temporal en áreas donde se planee intervencion futura y en monticulos localizados en superficies planas y los mismos no superen los 3 m de altura, además que esten recubiertos con algún material que impida su erosion o lavado por accion del viento o lluvia.
- Con respecto al manejo de estos sitios se considera la ejecución de estas actividades; el sitio de acopio deberá estar techado y protegido contra la acción erosiva del agua y del viento; y contra la acción directa del sol, así mismo deberá estar delimitado y señalizado, el sitio de almacenamiento se localizará en zonas con buen drenaje y de ser necesario, se trazarán zanjas para captar las aguas de escorrentía y finalmente, en ningún momento se podrá mezclar el suelo orgánico con material estéril.

RESTAURACIÓN DE ZONAS EXPUESTAS INTERVENIDAS

- Se realizarán actividades de nivelación de terreno en los casos que sea requerido para recuperar las características topográficas de las áreas de interés.
- Para la revegetalización de las áreas expuestas en taludes y ZODME se tendrán en cuenta las características climáticas y edáficas, el uso actual del suelo, las pendientes y se implementará el método de siembra directa. En la Tabla 11.10 de la presente ficha de manejo se presentan las especies recomendadas por frente de obra y cota de altura, de acuerdo con la zona de vida, las características del suelo y el método de siembra; para el proceso de revegetalización de áreas intervenidas.

Los indicadores de seguimiento y cumplimiento propuestos se encuentran apropiadamente establecidos y se describen con detalle en la presente ficha de manejo (Numeral 11.1.1.2.1).

El conjunto detallado de las medidas y actividades propuestas, están orientadas a mitigar, corregir y compensar los impactos ambientales generados por la ejecución de las obras del proyecto, por consiguiente, las actividades son acordes a los impactos que se generan.

Por otro lado, es importante resaltar que no se tiene certeza sobre los sitios de disposición de material orgánico producto del descapote de las áreas de intervención, los cuales deben estar debidamente referenciados, dado que estos sitios serán objeto de control y seguimiento en correspondencia a las acciones de manejo aquí relacionadas.

PMA-C-TO-FIS-02: Programa de manejo del recurso hídrico

Este programa tiene como objetivo principal prevenir y mitigar la afectación de la oferta y/o disponibilidad del recurso hídrico superficial, así como de las características fisicoquímicas, microbiológicas e hidrobiológicas de los cuerpos de agua existentes en el área de influencia del proyecto como consecuencia de las actividades de las

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

obras constructivas. Es aplicable en todas las etapas del proyecto para las cuales se indican las siguientes acciones a desarrollar:

1. Manejo de las aguas de escorrentía: el drenaje de las aguas lluvias en vías se plantea mediante cunetas que captan estas aguas y las conducen longitudinalmente hasta asegurar su disposición. En la Figura 11.8 se presenta el esquema típico de la cuneta.
2. Obras hidráulicas menores: prolongación de 16 obras hidráulicas existentes de la calzada actual (Ver Tabla 11.11), las cuales se deberán construir de acuerdo a las características y lineamientos establecidos en los diseños, además, se realizarán inspecciones periódicas a estas obras para verificar el correcto funcionamiento y realizar los mantenimientos rutinarios.
3. Ocupaciones de cauce: construcción de 16 obras menores y 13 puentes que requieren permiso de ocupación de cauce (Ver Tabla 11.12), para esto se implementarán las siguientes medidas ambientales:
   - Previo a las actividades constructivas y durante las obras se realizarán monitoreos fisicoquímicos y bacteriológicos.
   - Canalización y desviación de los cuerpos de agua
   - Instalación de trinchos para contención del suelo o materiales.
   - Construcción de las obras hidráulicas según los criterios técnicos establecidos en el diseño.
   - Evitar el aporte de materiales a los cuerpos de agua
   - En caso de modificar los diseños aprobados se realizarán los respectivos trámites ambientales
   - Realizar inspecciones periódicas
   - Supervisar en forma permanente la construcción de las obras
   - No se permite la disposición de residuos sólidos ni líquidos en las corrientes hídricas
   - Acopiar lo más lejos posible el material de excavación para la construcción de las obras de drenaje
   - Se prohíbe el lavado de maquinaria y equipos en los cursos de aguas
   - No se podrá intervenir los manantiales y su ronda de protección de 100 metros.
4. Manejo de las captaciones de agua superficial: se propone la captación en 4 cuerpos al interior del área de influencia y el reúso y circulación de las aguas del Túnel Santa Elena 2 (Ver Tabla 11.13 y figura 11.9). Adicional a lo anterior, se presenta el esquema de los tipos de captación a implementar y los sistemas de tratamiento en caso de ser necesarios. Se describe tal como se indicó en el Capítulo 7, la necesidad de implementar Tanques de almacenamiento y como se realizará el abastecimiento de agua para el sistema contraincendios de ambos túneles, adicional a lo anterior, se detallan las medidas para el ahorro del agua, en la cual se dictarán charlas sobre las acciones que los trabajadores deben tener en cuenta en sus actividades diarias, se dispondrán avisos alusivos al ahorro del agua y finalmente se contará con la revisión y mantenimiento periódico de los sistemas de toma, distribución, abastecimiento y almacenamiento.
5. Manejo de captaciones de agua superficial:
   A pesar de que el subprograma “manejo de captaciones de agua”, este se encuentra relacionado con el manejo, manejo de los vertimientos a generarse por el proyecto para el cumplimiento de lo establecido en la resolución 0631 del 2015.

   Este subprograma, contempla la descripción de los sistemas que el usuario plantea implementar para el tratamiento de las ARD y ARnD a generarse en el proyecto, se relaciona las características de los vertimientos y la ubicación de las descargas acorde con lo establecido en el capítulo 7 asociado a la solicitud de vertimientos, asociados a los sistemas de tratamiento propuestos para las aguas industriales generadas en las plantas de trituración (sistema de sedimentación) y aguas residuales domesticas generadas en las instalaciones provisionales y áreas de trabajo (sistema séptico integrado).

   Se establece, inspecciones de los STARD cada dos meses y mantenimientos semestrales (dos veces al año), de carácter preventivo para mantener la eficiencia de los sistemas.

   Se informó que, en los lugares que, por la corta duración de la obra o poca cantidad de personas, se implementarán unidades sanitarias portátiles, para las cuales, de acuerdo con lo informado en el permiso de vertimientos, el mantenimiento estaría a cargo de un gestor externo autorizado para tal fin.

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

En virtud de lo anterior, se deberá atender en este subprograma, las recomendaciones a realizarse en el permiso de vertimientos, en cuanto a detallar para cada vertimiento a generar, los sistemas de tratamiento usar, considerando una descripción de los sistemas a implementar (no de manera general), ubicación precisa de dichos sistemas (coordenadas), memorias de cálculo, diseños de ingeniería conceptual y básica, y planos de detalle de los sistemas de tratamiento y condiciones de eficiencia del sistema de tratamiento que se adoptará.

Se presenta el costo total del programa el cual asciende a $1.158.800.000 junto con su cronograma de ejecución, y finalmente se presentan los siguientes indicadores de seguimiento y cumplimiento con su frecuencia y registro de cumplimiento:

-Manejo caudal en captaciones:
Caudal captado / Caudal autorizado
Caudal captado aforado mes actual vs Caudal captado aforado mes anterior

- Manejo caudal en vertimientos
Caudal captado / Caudal autorizado
Caudal captado aforado mes actual vs Caudal captado aforado mes inmediatamente anterior

- Manejo sistema de tratamiento vertimientos: (N° mantenimientos ejecutados en sistemas de tratamiento) / (N° mantenimientos programados en sistemas de tratamiento) * 100

- Manejo de concesiones, vertimientos y ocupaciones de cauce: No. de puntos (captaciones, vertimientos, ocupaciones) monitoreados en el período / No. de puntos (captaciones, vertimientos, ocupaciones) en funcionamiento según avance de obra

- Construcción de obras para el cruce de cuerpos de agua: (Número de obras de ocupación de cauce construidas/ Número de obras de ocupación de cauce autorizadas) *100

- Instalación trinchos ocupaciones de cauce: Metros lineales de trinchos ejecutados/ Metros lineales de trinchos requeridos) *100

PMA-C-TO-FIS-03: Programa de manejo de residuos sólidos domésticos, industriales, especiales y/o peligrosos

Para le manejo de los residuos sólidos el usuario busca verificar que los residuos sólidos domésticos e industriales no peligrosos que se generan en las obras reciban un adecuado proceso de separación en la fuente, almacenamiento, recolección, transporte externo, tratamiento y disposición final, aplicando estrategias de aprovechamiento como la reutilización y reciclaje. Se propone también verificar una adecuada gestión de los residuos sólidos peligroso que se generan en las obras y realizar las capacitaciones al personal relacionado con el proyecto sobre la adecuada separación de los residuos.

Las metas de cumplimiento de este programa se basan en la verificación de la gestión integral de cada tipo de residuos generados por el proyecto. Los tipos contemplados son reciclables, ordinarios, peligroso, especiales y RCD. Además, entre estas metas se incluye la capacitación de todo el personal involucrado en el proyecto.

Las actividades propuestas por el usuario incluyen, la clasificación de residuos sólidos, la separación en la fuente y los acopios temporales, la disposición final, el manejo de residuos de construcción y demolición (RCD) y la capacitación ambiental sobre el manejo de residuos. Dentro del programa se especifican claramente los residuos que entran en cada clasificación, se explican cuáles son los códigos de colores y características de los puntos de acopio de residuos, el tratamiento mantenimiento que reciben, entre otras acciones para prevenir o mitigar los impactos asociados al manejo de residuos.

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Se indica de manera detallada cual es el proceso de manejo con cada tipo de residuos, incluyendo los registros de generación, entrega y disposición final de residuos, la verificación de los gestores autorizados para cada tipo de residuo, y las actividades de aprovechamiento, reutilización o reciclaje aplicables.

Dentro de los recursos a aplicar en este programa se encuentran los diferentes contenedores de residuos, las bolsas, los puntos ecológicos (que cuentan con techo y piso duro), los kits antiderrames, las cuadrillas de aseo y la contratación de los servicios de recolección, transporte y disposición final de residuos para cada tipo aplicable, siendo estos ordinarios, reciclables y peligrosos. Como indicadores de seguimiento se propone la verificación del peso de residuos entregados sobre el peso de residuos producido, por cada tipo de residuo, y la verificación de la instalación total de los puntos ecológicos propuestos para los frentes de obra activos.

Considerando las características del proyecto, se observa que el programa propuesto se conforma por un proceso integral de gestión de residuos sólidos y abarca las características más importantes para prevenir los impactos ambientales derivados del manejo y disposición de residuos sólidos generados por el proyecto.

PMA-C-TO-FIS-04: Programa de calidad de aire y ruido

El plan propuesto por el usuario busca minimizar las emisiones de material particulado (PST y PM10), concentración de gases (NO2, SO2, CO y CO2) y generación de ruido con el objetivo de dar cumplimiento a los límites enmarcados y exigidos por la normativa ambiental vigente según lo dictan las disposiciones legales. Para esto se propone las metas de ejecutar los mantenimientos a los equipos y maquinarias del proyecto, realizar humectaciones durante los periodos secos, revisión de los certificados de emisión de gases y revisión técnico-mecánica de los vehículos, además de realizar monitoreos de calidad del aire y ruido.

Las actividades propuestas en este plan se separan en actividades de control en la fuente, medidas de control en el medio, controles operacionales y en actividades para el manejo de ruido. Dentro de las medidas de control en la fuente se plantea la humectación de las vías no pavimentadas en época secas, se restringe el tránsito de vehículos en vías cercanas a los frentes de explotación o la aplicación de emulsión asfáltica sobre estas vías en casos críticos, se realizara el mantenimiento de los equipos y maquinaria, se dispondrán de sistemas lavallantas, establecimiento del límites de velocidad en las vías industriales, la aplicación de carpados en las volquetas, un almacenamiento de materiales en ubicaciones opuestas al viento predominante y se cubrirán con geotextiles u otros materiales y se realizara revegetalización. Las medidas de control en el medio propuestas en este programa incluyen el cerramiento perimetral, la siembra de barreras vivas, el barrido y lavado de vías.

Como medidas de control operacional se propone del uso de sistemas de control permanentes como humectación del proceso de trituración, cubrimiento de bandas transportadoras, instalación de sistemas de ventilación (cuando apliquen), y controles de vibración en el proceso, los cuales contarán con los mantenimientos e inspecciones respectivas para garantizar su adecuado funcionamiento. Se instalarán barreras de geotextil alrededor de las plantas de trituración y concreto, a su vez se acompañarán de sistemas de aspersores en las zonas de acopio áreas aledañas y de acceso.

Para el manejo del ruido, en caso de identificar niveles de ruido que trasciendan a los receptores se realizaran encapsulamientos a las plantas eléctricas. Se verificarán además los sistemas de escape de todos los equipos, se prohíbe el uso de cornetas, se verificarán los certificados de emisión y técnico mecánica de los vehículos y garantizar los mantenimientos preventivos y correctivos para la maquinaria y equipos.

En particular, para las plantas de triturado se instalarán mallas de poliuretano elastomérico en la zaranda de la planta de triturado y se realizarán mantenimientos periódicos a los aspersores de las bandas y filtros en los silos de cemento, con el fin de reducir la emisión de ruido por impacto. Se deberán instalar silenciadores en los escapes de equipos, vehículos y maquinaria utilizados en la planta, así mismo se considerará la implementación de elementos acústicos como materiales absorbentes, materiales de barrera y/o materiales de amortiguación para

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

evitar o mitigar la propagación del ruido. A las plantas de triturado se le dará un seguimiento y monitoreo a partir de la solicitud del permiso de emisiones.

Semestralmente se realizarán los monitoreos de calidad del aire y ruido siguiendo la Resolución 2254 de 2017 y la Resolución 627 de 2006, cuyos resultados se registrarán y presentarán en los informes de cumplimiento ambiental. Adicionalmente se prohibirán las quemas a cielo abierto, se verificarán las carrocerías y equipamiento de los vehículos que transportan material, se dará un adecuado manejo a las explosiones en los túneles y se actualizarán las fuentes de ruido en caso de parecer nuevas fuentes de emisión.

PMA-C-TO-FIS-05: Programa de manejo de materiales de construcción, equipos y/o maquinaria, combustible y sustancias químicas

Para definir las medidas para adquisición, manejo y acopio de materiales de construcción, equipos y/o maquinaria, combustible y sustancias químicas y establecer medidas para el manejo de tránsito y transporte de vehículos y maquinaria el usuario propone las metas de ejecutar las visitas de inspección en los lugares de acopio de materiales, implementar todas las medidas preventivas y correctivas para el aprovechamiento del material de construcción del depósito seminario e implementar todas las medidas preventivas para el manejo de maquinaria y equipos en todas las fases del proyecto.

Las actividades propuestas por el programa pueden dividirse en el Manejo de materiales de construcción, el manejo de maquinarias y/o equipos, almacenamiento de combustible en los frentes de obra, uso y acopio de sustancias químicas y manejo de tránsito y transporte.

Para el manejo de materiales de construcción el usuario indica como se deberá hacer el proceso de adquisición, verificando que este sea obtenido desde fuentes autorizadas con permisos ambientales y mineros vigentes. El usuario lista las diferentes fuentes de materiales identificadas, indicando su ubicación, el permiso ambiental el permiso minero y el representante legal. El programa indica como se realizará el acopio y almacenamiento de los diferentes materiales, incluyendo la medidas y condiciones para evitar y mitigar impactos ambientales que puedan darse por estos almacenamientos y el manejo de los materiales. Entre estas condiciones esta la ubicación autorizada de los almacenamientos, las características de los almacenamientos (cantidades de material, techos, muros, pisos, delimitaciones y equipos de contención, entre otros), la identificación de los acopios, su delimitación y señalización.

Con respecto al manejo de maquinaria el usuario indica en este programa cual es el contenido de capacitaciones que deberán realizarse para todo el personal que opere maquinaria, herramientas o conduzca vehículos. Además, indica que el Constructor mantendrá una lista actualizada de todos los equipos, vehículos y maquinaria que se utilizarán durante el proyecto. Además, se deberán verificar vehículos hayan sido sometidos a inspecciones técnico-mecánicas, así como un certificado de gases válido. El usuario propone normas de seguridad para el cargue y descargue de la maquinaria, indicando no solo las acciones de los operarios de los vehículos sino también las condiciones que se requieren en las zonas de cargue y descargue, y de los vehículos.

Para el manejo de derrames el usuario indica que la eliminación de aceites usados está estrictamente prohibida en los sistemas de alcantarillado o en el suelo. Los residuos peligrosos, como grasas y aceites, deben almacenarse según la normativa y entregarse a empresas de gestión de residuos certificadas. El lavado, la reparación y el mantenimiento de vehículos y maquinaria no deben realizarse en las obras, pero se dispondrá de instalaciones separadas para el mantenimiento, las reparaciones menores y el lavado de vehículos. Se describe como se realizarán los mantenimientos de la maquinaria y equipos del proyecto, el equipamiento con el que contarán para prevenir derrames y las acciones de respuesta a los derrames según la zona afectada y la magnitud de la afectación. Además, se listan las condiciones que tendrán los almacenamientos de combustibles para la atención a derrames y la prevención de eventos como incendios y explosiones.

El usuario indica que realizara la gestión de permisos de las autoridades municipales para las actividades que generen altos niveles de ruido en zonas urbanas durante el periodo nocturno e informara a la comunidad de la

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

programación de estas actividades. La maquinaria, equipos y vehículos que no se encuentren trabajando deberá contar con zonas designadas y señalizadas, sin invadir el espacio público.

Para el uso y acopio de sustancias químicas se dispondrá de casetas para el almacenamiento con las especificaciones planteadas para las zonas de almacenamiento de aceites y lubricantes. Todos los recipientes tendrán que estar rotulados indicando los riesgos y medidas de seguridad, de acuerdo con la norma técnica colombiana NTC 1692. Los trasvases de sustancias se realizarán solo en lugares habilitados para atender derrames y todas las sustancias generadas contarán con fichas técnicas y hojas de seguridad, las cuales serán socializadas en las capacitaciones y tendrán copias en las instalaciones temporales década frente de trabajo, en lugares visibles.

Para el transporte y señalización de las vías se realizará una inspección preliminar de carreteras con el fin de evaluar su condición inicial y dejar un registro fotográfico y fílmico, identificando también la existencia de infraestructura para la movilización de equipos e inventarios de para establecer los requisitos para el uso de las carreteras, incluyendo las necesidades de señalización. Además, se indica la elaboración de horarios de tráfico para vehículos pesados, teniendo en cuenta que los Departamentos de Tránsito establecen horarios para la circulación de maquinaria pesada y camiones de carga, y se llevará un registro de los horarios de entrada y salida a y desde los sitios de trabajo. Se deben cumplir las disposiciones del Ministerio de Transporte en las resoluciones 4959 de 2006 y 1724 de 2007.

La señalización incluye los accesos de los frentes de obra y cruces, señalización de la velocidad permitida en las vías usadas por el proyecto, señalización del tráfico peatonal y cercanía a lugares frecuentados por las comunidades, además se indicará la programación de las obras civiles y se concertara con las autoridades locales además de que se repondrán estructura dañadas a terceros por efecto de las obras.

Se identificarán todos los lugares que requieren señales preventivas de orden vial siguiendo las normas establecidas por el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) en el Manual de Señalización Vial establecido mediante la Resolución 0001885 del 17 de junio de 2015. Además de esto se implementarán diferentes mecanismos de canalización del tránsito como barricadas, señales luminosas, conos, delineadores tubulares, barreras plásticas flexibles, tabiques, cintas plásticas y mallas, señales de Pare/Siga. Estos mecanismos incluyen la operación del sistema de pare siga por parte de auxiliares de tránsito, los cuales estará debidamente capacitados y equipados para su operación. Para el transporte del material de excavación y construcción el usuario indica las características que deben cumplir los vehículos en términos de equipamiento, velocidad y carga, evitando los impactos por derrames y por emisiones fugitivas de material particulado.

Dentro de los recursos propuestos por el programa se observan las trampas de grasa, los puntos de acopio de RESPEL, los filtros para las diferentes maquinarias, plantas eléctricas y vehículos, los elementos de canalización y señalización y el personal de tránsito e implementos.

Como indicadores de seguimiento se encuentran las revisiones del almacenamiento de materiales y combustible, la revisión de la adquisición de materiales autorizados y el registro de accidentes de tránsito en el área de influencia a causa del proyecto.

PMA-C-TO-FIS-06. Programa para el manejo y control de la infiltración de aguas subsuperficiales

El presente programa tiene como objetivo establecer las medidas de manejo para prevenir y mitigar las posibles afectaciones al recurso hídrico subsuperficial que se puedan generar con las excavaciones del túnel Seminario.

Para el desarrollo del objetivo general descrito anteriormente se propone la ejecución de las siguientes actividades:

- Tratamiento previo a las excavaciones (pre-inyecciones), que permitirán minimizar el ingreso de aguas al túnel, para controlar el impacto sobre los flujos de agua y en general de los recursos hídricos superficiales y subterráneos. Asimismo, a partir de las condiciones del frente de excavación se definirá si es necesario

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

la aplicación de una capa de concreto lanzado que garantice el sellado de fisuras o grietas por donde se puedan presentar reflujos de la inyección y/o agua de infiltración.

- En este túnel se contempla utilizar las preinyecciones como sistema de presoporte e impermeabilización.
- Como se mencionó en el programa PMA-C-TO-FIS-01. Programa de manejo de laderas, taludes y adecuación y conformación de ZODME, de manera previa al inicio de las excavaciones se validará la geología del terreno a partir de un sondeo horizontal en el frente de avance para permitir identificar, confirmar y anticipar las condiciones del terreno a ser excavado, ubicar la presencia de agua en zonas de fracturamiento, contactos o zonas de falla, con el fin de establecer e implementar los tratamientos necesarios para garantizar la estabilidad de la excavación y minimizar el ingreso de agua al túnel.
- Con respecto al sistema de tratamiento de aguas residuales no domésticas proveniente de los túneles (9 L/s) deberán llevarse a un sistema de tratamiento fundamentalmente fisicoquímico los cuales se ubicarán a la salida del portal del túnel. La conducción del agua con su carga sólida será evacuada hacia el respectivo portal, mediante bombeo o gravedad, según lo exija la pendiente del túnel. Estas aguas corresponden a las utilizadas para los sistemas de construcción, junto con las aguas de infiltración.
- Con respecto al Túnel Santa Elena, se implementará el sistema de impermeabilización que consiste en por una capa de geotextil no tejido que permitirá el flujo de agua hacia el sistema inferior de drenaje, seguido de una lámina de PVC bicolor de 2 mm de espesor, la cual impedirá la circulación del agua hacia el interior del túnel y la conduce al sistema lateral de drenaje.
- De igual manera, se propone la colocación del revestimiento definitivo del túnel que corresponde a una estructura que reviste la cavidad y que está en contacto con el terreno o con el sostenimiento previamente colocado, para la puesta en servicio.
- Junto con el revestimiento del túnel se va construyendo el sistema principal de drenaje de las aguas de infiltración que son recogidas en los laterales o hastiales del túnel a través de sistemas de filtros y tuberías perforados que se conectan a la línea principal de drenaje que va a lo largo del túnel; que finalmente son conducidas a los puntos de vertimiento en los portales del túnel.

Para la presente ficha de manejo se establecen los indicadores respectivos, los cuales se encuentran acordes a la fase de seguimiento y cumplimiento de las medidas anteriormente propuestas. Sin embargo, se deben realizar algunos ajustes encaminados a una medición más precisa de los mismos, como se detalla a continuación.

- Para el indicador relacionado con la longitud de excavación de túneles, debe indicarse para el denominador cual es la programación establecida, es decir, replantear el indicador en términos de un periodo especifico bien sea mes, semestre, año; que permita tener un valor de referencia continuo.
- Asimismo, el indicar relacionado con el control de infiltraciones de agua subsuperficial deberá estar en función del caudal autorizado correspondiente a 9 L/s.

Del presente programa se hace necesario resaltar que las medidas propuestas están encaminadas a los impactos que se generan en el medio y, por consiguiente, existe conformidad en la propuesta de estas acciones.

PMA-C-TO-FIS-07: Programa de manejo de voladuras y explosivos

El objetivo del presente programa es implementar las medidas para prevenir y mitigar las posibles afectaciones al entorno y medio ambiente que se puedan generar con la manipulación y uso del material explosivo para las excavaciones del túnel Seminario y en la vía a cielo abierto.

De manera inicial, se hace necesario resaltar que los procesos de voladura serán ejecutados tanto en el Túnel Seminario 2 como en el túnel Santa Elena 2, en este último será necesario la utilización de material explosivo y sus accesorios para actividades como reperfilaciones de la sección de excavación que por estar invadiendo la zona de revestimiento son necesarias retirar. De igual forma será necesaria la utilización de explosivos para las excavaciones de las zanjas y cajas de todo el sistema de drenaje principal del túnel.

También, en las vías a cielo abierto en especial para el proceso constructivo de las pilas de fundación de los puentes se hace necesario la utilización de explosivos para dejarlas cimentadas en el estrato rocoso, de acuerdo con los diagramas de voladura que se establezcan para cada tipo de sección.

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Para el cumplimiento del objetivo señalado anteriormente, se proyecta la ejecución de las siguientes actividades;

- El manejo de explosivos y el diseño de la voladura, requieren del conocimiento y aplicación del marco normativo para el almacenamiento, manipulación, transporte y uso de este tipo de material; por consiguiente; se establecen actividades como tramitar el suministro de material explosivo, realizar adecuadamente el proceso de manipulación de los explosivos (respectivo protocolo) así como el traslado de explosivos desde el polvorín al frente de trabajo y adecuado almacenamiento de explosivos (esquemas de manejo y construcción).
- Con respecto a las voladuras a cielo abierto se contempla que, si existiera una edificación cerca del sitio de la voladura, la superficie a ser volada se cubrirá con tablones y llantas amarradas entre sí para evitar la proyección de fragmentos de roca por fuera del área que se desea controlar, además se reducirá la cuantía del explosivo a ser utilizado.
- Si la voladura está cerca de una vía, se suspenderá el flujo vehicular por dicha vía instalando dos personas con las paletas de pare y siga respectivas mientras se hace la voladura.
- Para el control de vibraciones por uso de explosivos se menciona que no deberán alterar el estado natural de la roca por fuera de los límites de excavación, ni afectar roca previamente inyectada, ni rellenos, concretos convencionales, neumáticos o compactados previamente aplicados en cualquier estructura permanente. Por consiguiente, previo a la ejecución de voladuras se establecerá la velocidad máxima de partículas y se determinarán las constantes con base en los resultados de las voladuras de prueba, estableciendo la carga máxima instantánea que se podrá detonar dependiendo de la distancia de la voladura, para cumplir con los valores de la velocidad máxima admisible de partícula.
- Posterior a la ejecución de cada voladura, se realizarán ajustes en su diseño y carga, en caso de ser requerido.
- Con respecto al manejo de residuos provenientes de las actividades de voladura, serán tratados como residuos tóxicos y/o peligrosos y deberán ser dispuestos según lo determinen las Fuerzas militares.
- El protocolo de manejo con la comunidad para el proceso de voladuras a cielo abierto supone: informar, con anticipación (mínimo una semana antes), a las comunidades e instituciones cercanas a los sitios donde se realizarán voladuras (sector Bocaná de la vereda Media Luna Parte Central, Seminario Redemptoris Mater, Seminario Conciliar, Cataluña, sector Eterna Primavera, Balcones de Seminario, Colegio Destiny, Parcelación Río Pinar, edificio CORTEZZA, edificio CONTREE y urbanización Continental) de la ejecución de la actividad, sitos, fechas, horarios y su duración. Para ello, se usarán diferentes canales de información como llamadas telefónicas, distribución de volantes, avisos parroquiales (especialmente en el sector Eterna Primavera). También se deberá informar a los representantes de las comunidades o líderes de las unidades territoriales.
- La voladura debe realizarse en horas diurnas por seguridad del personal que labora y los residentes de zonas cercanas al proyecto.
- Se debe contar con un programa de señalización muy claro, usar advertencias sonoras y aislar cada zona donde se vayan a realizar las voladuras para evitar accidentes.
- El acceso a las áreas de voladura debe controlarse para evitar la presencia de personas no autorizadas. El acceso y el tránsito por el área se puede reanudar cuando un representante del operador indique la ausencia de peligros, como deslizamientos inminentes o cargas sin detonar.
- Se deben evitar los disparos a primeras horas de la mañana, al finalizar la tarde o en la noche, o cuando haya grandes probabilidades de que ocurra inversión de temperatura. El viento fuerte puede incrementar el chorro de aire con las voladuras.
- La salida de rocas del área de voladuras se evita asegurando cargas explosivas adecuadas y distancias suficientes a sitios que pueden ser afectados.
- Si existiera una edificación cerca del sitio de la voladura, la superficie a ser volada se cubrirá con tablones y llantas amarradas entre sí para evitar la proyección de fragmentos de roca por fuera del área que se desea controlar, además se reducirá la cuantía del explosivo a ser utilizado.
- Si la voladura está cerca de una vía, se suspenderá el flujo vehicular por dicha vía instalando dos personas con las paletas de pare y siga respectivas mientras se hace la icha voladura.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Finalmente se presentan 4 indicadores de seguimiento y control los cuales permiten verificar el cumplimiento de las medidas anteriormente establecidas.

De las medidas anteriormente señaladas se establece conformidad con respecto a los posibles impactos que se pueden generar por el proceso de voladura. Sin embargo, las actividades que se proyectan desarrollar para el proceso de explosión y voladura a cielo abierto deben ser aplicadas para los túneles Seminario y Santa Elena, o en su defecto proponer las medidas de manejo que serán implementadas teniendo en cuenta la presencia de la comunidad aledaña y el transito continuo en los túneles habilitados (Santa Elena 1 y Seminario 1).

Medio Biótico

De acuerdo con lo planteado por el usuario se eliminaron los siguientes programas.

- PMA-C-TO-BIO-05. Programa de manejo ambiental para la restauración ecológica
- PMA-C-TO-BIO-03. Programa de recuperación de germoplasma, ya que se indica que no aplica NO aplica por no tener solicitud de remoción de la especie *Hirtella enneandra* y por incluir plan de compensación del medio biótico según lo establecido en la Resolución 256 de 2018 del MADS.
- PMA-C-TO-BIO-04. Programa de viveros, dado que No aplica por no tener implementación del programa de recuperación de germoplasma y por incluir plan de compensación del medio biótico según lo establecido en la Resolución 256 de 2018.

Y por consiguiente se presentan los siguientes programas.

PMA-C-TO-BIO-01 Programa de manejo y conservación de fauna vertebrada terrestre

Se presenta el PMA-C-TO-BIO-01 Programa de manejo y conservación de fauna vertebrada terrestre, cuyo objetivo general es Implementar medidas para prevenir y/o mitigar la alteración a las comunidades de fauna terrestre y cuyos objetivos específicos son:

- Evitar la accidentalidad y muerte de individuos mediante ahuyentamiento
- Instalar señales de tránsito de fauna para prevenir atropellamiento
- Adecuar y/o construir pasos de fauna en las vías del proyecto

Entre las acciones a desarrollar se plantean:

- Capacitaciones ambientales dentro del proceso de inducción del personal relacionadas con ecología de la fauna del AI; conservaciones de áreas de interés ambiental, identificación de fauna endémica, migratoria y/o en peligro, normativa ambiental y manejo de fauna ante algún encuentro.

- Señalización en las vías con señales informativas y preventivas en las áreas de frecuente avistamiento de tránsito de fauna y cercanas a zonas con vegetación boscosa

- Ahuyentamiento, rescate y reubicación se realizará previo al aprovechamiento forestal y a las intervenciones de las obras (15 días antes). Esto incluye verificación de presencia de individuos de baja movilidad, madrigueras y nidos activos. Se describen las técnicas estándar utilizadas para estas actividades las cuales incluyen ahuyentamientos visuales, auditivos, lumínico, mecánico, etc.

  Se plantea que la fauna que requiera atención médica veterinaria se remitirá a un CAF (Centro de Atención de Fauna), en este caso el centro de atención de la Universidad CES el cual cuenta con las debidas acreditaciones y se encuentra ubicado relativamente cerca del proyecto.

Áreas de reubicación

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Se presenta un plano con dos áreas preseleccionadas para la reubicación de fauna, en las cuales predomina la cobertura de bosque fragmentado con vegetación secundaria alta y sirven de conexión entre coberturas. El área denominada R1, se ubica del lado del portal Medellín y tiene un área de 56,64 Ha, mientras que R2 se ubica en Rionegro y tiene una extensión de 5,53%.

Pasos de Fauna

Se proyecta implementar 3 pasos elevados de fauna en puntos ya identificados de difícil movilidad para la fauna arbórea de la zona como la ardilla andina (*Leptosciurus pucherani*). De acuerdo con las coordenadas entregadas estos se ubicarán del lado del portal Occidente y uno de ellos está asociado a la vía industrial como se observa en la siguiente imagen.



Figura 27. Ubicación de los pasos de fauna elevados
Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

Por otro lado, se proyecta implementar 6 pasos subterráneos, tres de ellos en tramo de vía y 3 en adaptación de obra hidráulica existente, los cuales son tipo alcantarilla con tubos de concreto reforzado entre 100-180 cm de diámetro. Se presentan las coordenadas de cada uno y fotografías de los modelos propuestos. Dos de ellos se instalarán del lado del portal occidente del túnel seminario y los demás en el portal oriental del túnel Santa Elena.

Se presenta una tabla con 10 indicadores de seguimiento y cumplimiento, de los cuales seis corresponden a indicadores de efectividad y cuatro (4) a indicadores de cumplimiento. Sin embargo, es pertinente que se revise esta clasificación porque no todos los relacionados con efectividad realmente lo son. Por ejemplo, el indicador de capacitaciones y el de mantenimiento de pasos de fauna clasificados como de efectividad, realmente son de cumplimiento.

No se presentan actividades o medidas para atender el conflicto que se puede generar por el desplazamiento de la fauna hacia zonas más urbanizadas el cual ha sido ampliamente identificado por las comunidades en el área.

Finalmente, se presenta el cronograma, el presupuesto y el personal requerido para darle cumplimiento a las medidas planteadas.

PMA-C-TO-BIO-02: Programa de manejo de aprovechamiento forestal

Con este programa se pretende establecer las medidas que ayuden a prevenir, mitigar y corregir los impactos sobre las coberturas terrestres y la flora que se generen por las obras del proyecto en la etapa de construcción y desmantelamiento y abandono.

Las metas planteadas se enfocan en asegurar que se aproveche estrictamente lo autorizado, las capacitaciones para llevar practicas adecuadas y así prevenir de accidentes en las labores de aprovechamiento y dar un buen manejo a los productos derivados de las actividades.

Las medidas propuestas se dividen por actividades, como primer punto a desarrollar se describen las medidas para las actividades a ejecutar previamente al aprovechamiento forestal, las cuales son las siguientes:

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

- Capacitación al personal en cuanto a las áreas a intervenir y la forma en la que se llevarán a cabo las labores
- Verificación del estado de registro de plantaciones a intervenir
- Delimitar y señalizar las áreas a intervenir
- Delimitación de rutas de acceso y evacuación
- Delimitación y marcación de los individuos arbóreos, donde se indica que las especies con veda nacional y regional tendrán una marcación especial.
- Ahuyentamiento de fauna
- Se relaciona actividades de deshierbe y limpieza donde se relaciona *la verificación previa de individuos de regeneración natural que sean necesarios para su recuperación (priorizando especies amenazadas, vedadas o de importancia para la comunidad).*
- Se relaciona el rescate de plántulas, las cuales serán llevadas a un vivero temporal para una posterior siembra

En segundo punto, se relaciona las medidas para la actividad de aprovechamiento forestal donde se llevará a cabo la tala, indicando así la técnica a tener en cuenta para evitar accidentes y afectaciones a las áreas aledañas que no cuentan con permiso. Así mismo se hará el desrame y trozado y el apilamiento de acuerdo a los sitios destinados para esto.

En tercer punto, se presentan las actividades a realizar una vez se ejecute el aprovechamiento forestal, en el cual se indica que se llevará a cabo la identificación de la madera que podrá ser aprovechada dentro del proyecto o aquella que entrará a ser donada para la comunidad. De igual forma se relaciona la disposición de los residuos, teniendo en cuenta los sitios de acopio que se dispondrán para tal fin donde se clasificarán.

Como cuarto punto se presentan las actividades de *restauración ecológica* en áreas de intervención temporal que se pretende realizar con la siembra de vegetación arbórea nativa. En las cuales se desarrollarán las siguientes actividades:

- Empradización: esta actividad se llevará a cabo en las áreas de intervención temporal que contemplan un área de 4,003 ha, tal como las zonas de instalación provisional y las zonas de disposición de material estéril. Así mismo se ejecutarán las actividades en áreas de taludes o áreas que requieran manejo geotécnico. Dentro de estas y dentro del marco de las labores de mantenimiento, se tendrá resiembra, fertilización, control fitosanitario.
- Revegetalización y rehabilitación ecológica: Bajo estas actividades, se llevará a cabo la siembra de especies de tipo arbustivo que podrán ser material rescatado o comprado en viveros. Las actividades complementarias son preparación del terreno, ahoyado y plateo, siembras, trasplante y control fitosanitario.

  Dentro de esta actividad se tiene el cerramiento de áreas que estarán destinadas para la rehabilitación, en las cuales se llevará a cabo la siembra de especies de mayor porte; donde se tendrá *siembras a distancias de 3x3m, intercalado con especies secundarias a igual espaciamiento hasta los 15m desde la margen y en las áreas donde ya existe una mayor formación de cobertura arbustiva, generada en el proceso de revegetalización, se intercalarán especies secundarias y climácicas con distancias de siembra de 7 x 8m.* en esta se indica que no se llevaran a cabo actividades de rocería. En la tabla 11.26 y 11.27 se presenta el listado de especies que se pueden incorporar dentro del proceso; aclarando que el listado es el mismo.

  A su vez se tienen actividades relacionadas a la fertilización y mantenimiento donde se desarrollará el deshierbe, replateo y el inventario de supervivencia.

En todas las actividades se tendrá un registro de las actividades con los datos recolectados, que se describe dentro del programa de manejo ambiental.

Se presentan 8 indicadores,

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

-Capacitaciones: (Número de personal capacitado/número de personal contratado para las actividades de aprovechamiento) x 100 %
-Volumen efectuado: (Volumen de aprovechamiento forestal (m^3) efectuado / Volumen de aprovechamiento forestal autorizado (m3) en la modificación de licencia ambiental) * 100
-Volumen utilizado: (Volumen de aprovechamiento empleado en el proyecto (VAP) /Volumen de aprovechamiento forestal (m3) efectuado) x 100%
-Tasa de mortalidad: Rm = ⌊1 − Ns $N0$ (1 t)⌋ x 100
-Tasa de reclutamiento de árboles: Rr = ⌊ Nt $N0$ (1 t) − 1⌋ x 100
-Áreas recuperadas: (Áreas enriquecidas/Área total con intervención temporal) *100
-Rescate de plántulas: (Número de ejemplares rescatados sembrados /Número de ejemplares rescatados) x 100%
-Renuevos en áreas de intervención temporal: Número de renuevos por m²

Si bien, el usuario relaciona las actividades con respecto al aprovechamiento forestal, se incluyen actividades de otros planes de manejo ya licenciados, los cuales se relacionaron como eliminados dentro de esta modificación de licencia ambiental. Por tanto, no procede presentar información dentro del programa de aprovechamiento forestal actividades relacionadas a la recuperación de germoplasma, restauración ecológica, establecimiento de viveros. Adicionalmente la frecuencia de algunas de las actividades se tendría que definir para poder llevar a cabo un control.

PMA-C-TO-BIO-03: Programa de manejo ambiental para el manejo de especies de flora amenazadas y/o en veda

El programa de manejo ambiental para especies de flora amenazada o en veda, tiene como objetivo garantizar el 100% de la reubicación y el 80% de la supervivencia de las epifitas vasculares. En el cual se establecen las siguientes actividades.

Rescate, traslado y reubicación de especies de flora en veda

Rescate de los individuos de epífitas vasculares en veda: Se presentan los criterios a tener en cuenta para la selección de los individuos que deben ser rescatados como la diversidad, estado fitosanitario y reproductivo y el criterio de senescencia. En la tabla 11.28 se presentan las especies y abundancia que se van a rescatar y reubicar, el cual se establece de acuerdo al análisis realizado para el área de influencia y no para el área de intervención.

Se indica que cada individuo que sea rescatado será etiquetado, esto con el fin de facilitar las actividades de seguimiento y monitoreo, y se depositarán en canastas plásticas y serán llevadas al área de reubicación final o al sitio de acopio temporal.

No se presentan los formatos donde se propone recolectar la información de los individuos rescatados, la cual, puede ser relevante para el momento de la reubicación tal es el caso de la orientación del individuo, el estrato en el que se ubica, etc.

Rehabilitación ecológica

Se establece la rehabilitación ecológica conforme a la afectación de las epifitas no vasculares, según la Circular MADS 820122808 del 9 de diciembre de 2019. El cual se calcula para las coberturas vegetales para zonas industriales o comerciales y redes de comunicación, pastos enmalezados, bosque fragmentado con vegetación secundaria, plantación forestal y vegetación secundaria alta y baja donde se obtuvo un área a retribuir de 3.215 ha.

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

En esta área se llevará a cabo la siembra de especies nativas, que de acuerdo a lo que relaciona el usuario estará bajo un arreglo florístico que abarque mínimo el 80% del área a rehabilitar *y en donde se utilicen los forófitos que mayor cantidad de epífitas no vasculares presentaron (tanto abundancia como cobertura en cm²).*

Tabla **27**. Área de cobertura vegetal afectada y total del área a compensar, según índice de conversión sugerido

Cobertura vegetal	Relación en área a retribuir	Factor/ha	Área de intervención (ha)	Total Área a compensar (ha)
Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación (red vial y obras civiles).	1:0,01	0,01	3,72	0,037
Pastos enmalezados	1:0,03	0,03	1,22	0,037
Bosque fragmentado con vegetación secundaria	1:0,4	0,4	5,83	2,332
Plantación forestal.	1:0,01	0,01	2,68	0,027
Vegetación secundaria alta y baja	1:0,4	0,4	1,96	0,800
Total área a compensar				**3,215**

Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

Sin embargo, de acuerdo con el área a intervenir presentada en el capítulo de demanda se tiene que no hay intervención en vegetación secundaria alta, el cual el usuario relaciona dentro del área a retribuir y a su vez se evidencia que de la cobertura de pastos enmalezados se va a intervenir 0.71 ha y en la tabla de áreas a retribuir se indica un área de 1.22 ha.

Tabla 28. Coberturas a intervenir

Cobertura	Área (ha)	No. Individuos	Volumen total (m^3)
Pastos arbolados	1,35	186	121,74
Bosque fragmentado con pastos y cultivos	0,73	184	87,36
Vegetación secundaria baja	0,70	121	50,24
Zonas de extracción minera	0,28	17	28,45
Tejido urbano continuo	0,12	7	12,99
Pastos enmalezados	0,71	56	12,97
Tejido urbano discontinuo	0,29	14	6,60
Tierras desnudas y degradadas	0,25	17	5,05
Pastos limpios	0,10	15	4,48
Otras zonas verdes urbanas	0,59	11	1,71
Total solicitado	20,46	5.237	2.189,20

Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

Para las actividades del traslado, reubicación y rehabilitación, se presentan 3 alternativas de predios, los cuales se escogerán posteriormente previo al inicio de las actividades. Es importante tener en cuenta que el área escogida debe contar con vocación de uso del suelo de protección o conservación ambiental, con el fin que sea sostenible en el tiempo.

El área de reubicación alternativa 1 se encuentra localizada en el área rural del municipio de Rionegro, vereda Yarumal, cercana a la vía Medellín – Santa Elena, entre la Quebrada Los Caballos y Quebrada Salazar, Sajonia, en la cobertura vegetal Bosque fragmentado con vegetación secundaria en el área de influencia del proyecto, en áreas que no serán afectadas. El área de reubicación alternativa 2 se encuentra localizada en el municipio de Rionegro, vereda Yarumal, cercana a la Quebrada Los Caballos, en la cobertura vegetal Bosque fragmentado con pastos y cultivos y el área de reubicación alternativa 3 se encuentra localizada en el municipio de Rionegro, vereda Yarumal, cercana a la Quebrada Yarumal y Quebrada El Cerro, en la cobertura vegetal Bosque fragmentado con vegetación secundaria.

Se presenta las actividades tales como trazado, hoyado y plateo, actividades de siembra, fertilización, aislamiento y los criterios para la selección de especies, las cuales son presentadas en la tabla 11.30, donde en base a los gremios ecológicos se tiene 40 especies potenciales.

Se presentan 3 indicadores

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

- Rescate: [Número de individuos rescatados y trasladados / Número de individuos reportados] x 100
- Rehabilitación: (Área total rehabilitada / Área total a rehabilitar) * 100
- Siembra: (Número total de plántulas sembradas / Número de plántulas propuestas a sembrar) * 100

Para todos los indicadores propuestos se define una frecuencia de medición de "única vez", sin embargo, no se presenta un cronograma detallado del desarrollo de las actividades del programa, el cual, es de vital importancia, porque al conocer el horizonte de ejecución de la actividad es posible determinar de forma objetiva que tan frecuente se deben medir los indicadores para verificar el cumplimiento de la actividad.

Pese a la denominación del programa de manejo, el usuario no presenta en esta ficha medidas para la gestión de los impactos sobre las especies arbóreas vedadas que se registraron en el área de intervención del proyecto, para las cuales, se le realizan requerimientos en el capítulo evaluación ambiental de impactos, con el fin de que sea evaluado el impacto específicamente y de este modo se planteen medidas de manejo independientes, debido a la ecología diferenciada que presentan las mismas con los demás grupos de especies vedadas (helechos arbóreos y especies vasculares y no vasculares de hábitos epifiticos, rupícolas y terrestres), esta información deberá ser presentada en un programa de manejo independiente.

PMA-C-TO-BIO-04: Programa de manejo ambiental para el bloqueo y traslado de individuos del género Cyathea

Este programa tiene como objetivo rescatar y trasladar los individuos de *Cyathea sp. y Cyathea caracasana* localizados en las áreas de intervención; donde se relaciona que se llevara a cabo el rescate y traslado para un total de 20 individuos de *Cyathea sp*. y 10 individuos de *Cyathea caracasana.*

Dentro de las actividades a ejecutar se tiene lo siguiente:

Se llevará a cabo la selección del área para ejecutar el traslado el cual se llevará a cabo en fragmentos de bosque cercanos al área.

- Se realizará un registro de datos
- Corroboración de los inventarios con la marcación donde se relaciona que los individuos mayores de 2 metros de altura son aquellos que podrán ser trasladados.
- Bloqueo, donde se especifica los criterios para ejecutar el corte y poder tener una protección de la planta para la posterior siembra.
- Registro fotográfico y localización
- Labores de mantenimiento, en las cuales se realizarán mantenimientos trimestrales durante un periodo de dos años, para garantizar el prendimiento de los individuos bloqueados y trasladados.
- En caso de mortalidad, se realizará la siembra en relación 1:10, por cada individuo muerto se repondrá 10 individuos.

Se tiene un presupuesto de $ 40.409.200 y un cronograma donde las actividades se desarrollarán en pre-construcción y construcción.

Se presentan 3 indicadores:

Traslados efectivos: (Individuos trasladados / Individuos bloqueados) * 100
Volumen afectado: (Vol. Cobertura vegetal conservada/ Vol. Cobertura vegetal removida) *100
Porcentaje de supervivencia de las plántulas: (Plántulas vivas/plántulas sembradas) *100

Sin embargo, es importante indicar lo siguiente:

De acuerdo con la Circular 8201-2-808 de 2019 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) se tienen establecidos unos lineamientos en relación al rescate, traslado y reubicación de especies de flora en veda, donde se incorporan las especies arbóreas, arbustivas y de helecho. En este se indica que todos los individuos

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

que se encuentren hasta 1.5 metros de altura en categoría de brinzal y latizal se deberán rescatar y trasladar; información con la que no cuenta el proyecto, dado que no realizo una caracterización de regeneración. Los individuos mayores a esta altura deberán reponerse conforme a la circular con relación a la especie afectada.

Adicionalmente los mantenimientos se deben realizar por un periodo de 3 años y *deben* incluir indicadores que estén orientados a la medición de la mortalidad y sobrevivencia, la aparición de nuevos individuos o agregados, la floración, el estado fitosanitario, el marchitamiento y/o la presencia de enfermedades o patógenos, describiendo las medidas de corrección y manejo adaptativo del caso.

Componente Socioeconómico

El usuario plantea para el medio socioeconómico, 6 programas de manejo, los cuales se describen a continuación:

PMA-C-TO-SOC-01. Programa de información y participación comunitaria

Este programa es planteado como una medida de prevención y mitigación de los impactos *"generación de expectativas*", "*cambio en las actividades económicas*" y *"cambios en las condiciones de salud pública de la población*"; el cual se pretende aplicar durante todas las etapas del proyecto y se definen 3 metas a cumplir en su totalidad, relacionadas con las siguientes acciones:

Acciones de manejo:

1. Conformación del Comité de Participación Comunitaria (CPC)
2. Implementación de la estrategia de información y comunicación.
   - *Reuniones de socialización de inicio (*única vez - etapa preconstructiva)
   - *Reuniones de seguimiento* (1 anual - etapa constructiva)
   - *Reuniones presentación informes de gestión social y ambiental* (bianual – etapa de operación)
   - *Piezas comunicacionales:* se proponen diferentes estrategias comunicativas, acordes con las características y necesidades de divulgación de información durante las diferentes etapas del proyecto; entre las cuales no se proponen otros medios de difusión masiva como cuñas radiales avisos de prensa, avisos parroquiales, redes sociales, entre otros.
3. *Gestión de peticiones y quejas (PQRS):* Se propone la ubicación de 2 oficinas fijas de atención a las comunidades vereda Yarumal de Rionegro y otra en el sector Eterna Primavera del barrio Bomboná No. 2 de Buenos Aires; así mismo, propone una oficina itinerante para la atención de las demás comunidades del área de influencia. Se describe el procedimiento para la gestión de comunicaciones, peticiones y quejas; el cual presenta claridad y cumple con lo mínimo necesario para cumplir con el objetivo. *(Tabla 11.33, Cap11. Pág. 151 -152)*.

De las anteriores actividades, se definieron los registros de verificación (evidencias), los cuales se encuentran pertinentes y adecuados para validar el cumplimiento de estas.

Indicadores de cumplimiento: Define 5 indicadores para verificar el cumplimiento de las acciones proyectadas para el manejo de los impactos específicos en este programa; los cuales se encuentran pertinentes y corresponden con las acciones propuestas; adicionalmente se plantea realizar una (1) vez al año, una encuesta de satisfacción para evaluar la eficacia y la pertinencia de las reuniones y la distribución de piezas comunicacionales implementadas; lo que corresponde más a una acción de seguimiento.

Presupuesto asignado: $771.900.400

Observaciones: teniendo en cuenta que el proyecto reviste de gran importancia a nivel local, regional y nacional, y la población habitante de las unidades territoriales que conforman el área de influencia es bastante densa; las estrategias de comunicación y divulgación, así como los medios definidos para ello pueden llegar a ser limitadas.

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Por otro lado, no se evidencian estrategias de información dirigidas a los usuarios de la vía y el túnel actualmente en operación, teniendo en cuenta que también hacen parte de la población que se verá impactada por las actividades constructivas del proyecto.

PMA-C-TO-SOC-02. Programa de educación ambiental para comunidades, empleados y contratistas

Este programa es planteado como una medida de prevención mitigación corrección y compensación del impacto "*cambio en el uso y manejo del entorno*"; el cual se pretende aplicar durante todas las etapas del proyecto y se definen 5 metas a cumplir en su totalidad, relacionadas con las siguientes acciones:

Acciones de manejo:

1. Formación de promotores ambientales comunitarios (90 personas)
2. Apoyo de una iniciativa ambiental comunitaria (9 iniciativas)
3. Apoyo de una iniciativa ambiental de los Proyectos Ambientales Escolares-PRAES de las instituciones educativas del área de influencia (6 iniciativas)
4. Recorrido por las quebradas con la participación de la comunidad (11 recorridos, no específica periodicidad)
5. Inducción a los empleados de la Concesión Túnel Aburrá Oriente y contratistas sobre manejo socio ambiental en el proyecto (1 inducción – global))
6. Charlas sobre la importancia de la protección y conservación de los recursos naturales (1 global). No se plantea cantidad ni periodicidad; tanto para el personal contratado, como para la comunidad del área de influencia y grupos de interés.

De las anteriores actividades, se definieron los registros de verificación (evidencias), los cuales se encuentran pertinentes y adecuados para la validación del cumplimiento de las actividades.

Indicadores de cumplimiento: se plantean 9 indicadores para verificar el cumplimiento de las acciones proyectadas para el manejo del impacto específico en este programa; los cuales se encuentran pertinentes y corresponden con las acciones propuestas.

Presupuesto asignado: $622.500.000

Observación: el dato aportado frente a la cantidad y periodicidad de las actividades es ambiguo, lo cual no permite identificar la cantidad de actividades a desarrollar por periodo (semestralmente).

PMA-C-TO-SOC-03. Programa de manejo en caso de afectación de la infraestructura social, comunitaria, pública o privada

Este programa es planteado como una medida de prevención y corrección de los impactos *"modificación de la infraestructura física y social*" y "*generación de conflictos sociales;* el cual se pretende aplicar durante todas las etapas del proyecto y se definen 4 metas a cumplir en su totalidad, relacionadas con las siguientes acciones:

Acciones de manejo:

1. Levantamiento de las actas de vecindad de la infraestructura social, comunitaria o económica cercana a las obras (se prevé 1.800 actas)
2. Levantamiento de actas de entorno (se prevé 24 actas de entorno)
3. Cierre de actas de vecindad y de entorno (1800)
4. Atención y cierre de las PQRS relacionadas con la afectación a la infraestructura social, comunitaria, pública o privada durante la etapa de construcción

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

De las anteriores actividades, se definieron los registros de verificación (evidencias), los cuales se encuentran pertinentes y adecuados para la verificación del cumplimiento de las actividades.

Indicadores de cumplimiento: se plantean 9 indicadores para verificar el cumplimiento de las acciones proyectadas para el manejo del impacto específico en este programa; los cuales se encuentran pertinentes y corresponden con las acciones propuestas.

Presupuesto asignado: $936.000.000

Observación: las acciones planteadas por el usuario en este programa son claras, específicas y adecuadamente definidas en correspondencia con los impactos que se pretenden manejar, se formulan indicadores de cumplimiento acertados y las respectivas evidencias conforme a las actividades a desarrollar.

PMA-C-TO-SOC-04. Programa de apoyo al bienestar de las comunidades locales

Este programa es planteado como una medida de potencialización del impacto positivo *"apoyo al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades locales*"; el cual se pretende aplicar durante todas las etapas del proyecto y se definen 5 metas a cumplir en su totalidad, relacionadas con las siguientes acciones:

Acciones de manejo:

1. Contribución al mejoramiento de escenarios deportivos o recreativos de las unidades territoriales del área de influencia del proyecto
2. Construcción de un equipamiento comunitario o social para la comunidad
3. Contribución al mejoramiento de infraestructura de servicios públicos, vial o de movilidad
4. Apoyo de iniciativas productivas de carácter comunitario en el área de influencia del proyecto
5. Apoyo a la construcción de infraestructura cultural y educativa en las unidades territoriales mayores Comuna 9 y Comuna 90 de Medellín.
   a. *Casa del Silletero Santa Elena (Apoyo en las actividades de restauración)* de lo cual se aporta descripción del proyecto y programación de ejecución de actividades.
   b. Mejoramiento de institución Educativa de la comuna 9 que requiera intervención o dotación

Indicadores de cumplimiento: se plantean 9 indicadores para verificar el cumplimiento de las acciones proyectadas para el manejo del impacto específico en este programa; los cuales se encuentran pertinentes y corresponden con las acciones propuestas por el usuario.

Presupuesto asignado: *$4.250.000.000*

Observación: No se aporta cronograma de ejecución de las acciones propuestas, de manera que se describan las diferentes fases y actividades a desarrollar suscritas bajo este programa, de manera que permita llevar a cabo el respectivo seguimiento, acorde con lo planteado.

PMA-C-TO-SOC-05. Programa de manejo para la contratación de mano de obra, bienes y servicios

Este programa es planteado como una medida de prevención y mitigación de los impactos "*cambio en la demanda de bienes y servicios locales*", "*Generación de empleo*", "*cambio en las actividades económicas*" y "*cambios en la dinámica poblacional*"; el cual se pretende aplicar durante todas las etapas del proyecto y se definen 2 metas a cumplir en su totalidad, relacionadas con las siguientes acciones:

Acciones de manejo:

1. Protocolo para la contratación de mano de obra local
2. Protocolo para la contratación de bienes y servicios locales

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare
SC 1544-1 SA 159-1

3. Capacitación para el fortalecimiento de oficios y competencias laborales de la población

Presupuesto asignado: $160.000.000

Observaciones: no se define una meta ni se define porcentaje de contratación de mano de obra calificada y no calificada de personas residentes en el área de influencia del proyecto.

PMA-C-TO-SOC-06. Programa de manejo para el fortalecimiento institucional y comunitario

Este programa es planteado como una medida de prevención y mitigación de los impactos *"cambio en las dinámicas organizativas y de gestión*"; el cual se pretende aplicar durante todas las etapas del proyecto y se definen 3 metas a cumplir en su totalidad, relacionadas con las siguientes acciones:

Acciones de manejo:

1. Capacitaciones para el fortalecimiento de organizaciones sociales, comunitarias y ambientales
2. Apoyo para la formulación o actualización del Plan de Acción Comunal
3. Dotación de los espacios comunitarios de las Juntas de Acción Comunal, Mesas Ambientales y Juntas Administradoras Locales

Indicadores de cumplimiento: se plantean 4 indicadores para verificar el cumplimiento de las acciones proyectadas para el manejo del impacto específico en este programa; los cuales se encuentran pertinentes y corresponden con las acciones propuestas por el usuario.

Presupuesto asignado: $214,000,000

Observación: No se definen cantidades y periodicidad de las actividades de capacitación

Otras observaciones: El usuario plantea programas de manejo para el medio socioeconómico en correspondencia con los impactos generados a las comunidades del área de influencia; los cuales, de manera general, revisten claridad y pertinencia, con objetivos y metas claramente definidas; no obstante, es necesario, además de lo anotado en cada programa, hacer las siguientes observaciones:

- No se plantean acciones orientadas a la prevención y mitigación de los impactos asociados a la movilidad, al riesgo de accidentalidad y la demora en tiempos de desplazamiento, dirigidas a los usuarios de la vía y el túnel en operación; en temas específicos de seguridad vial durante la fase constructiva del proyecto; ya que, si bien estos impactos se calificaron con importancia irrelevante, el manejo inadecuado puede derivar en un mayor nivel de significancia y desencadenar potenciales conflictos.

- En cuanto al impacto "cambios en las condiciones de salud pública de la población"; se considera insuficiente el manejo de éste únicamente a través de estrategias de información y participación comunitaria planteadas; se considera pertinente implementar medidas preventivas, (talleres de prevención en salud, apoyo a jornadas de promoción y prevención en salud, apoyo a centros de salud comunitarios) dirigidas a las comunidades que presentan mayor exposición al ruido, al polvo y a las vibraciones.

- No se evidencian acciones específicas para el impacto "cambios en la dinámica poblacional", teniendo en cuenta especialmente que la contratación de mano de obra durante la fase constructiva, incentiva la migración de personas foráneas hacia las unidades territoriales del área de influencia, que inciden considerablemente sobre las dinámicas cotidianas de la población residente; en cuyo sentido las acciones deben ser estar orientadas hacia la prevención y mitigación de los efectos relacionados con la alteración del orden público y alteración de los patrones culturales de las comunidades del área de influencia, lo

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

cuales fueron homologados con el impacto anteriormente mencionado, lo cual, de no implementar estrategias para su manejo, puede desencadenar potenciales conflictos.

3.12 PLAN DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO DEL PROYECTO

Medio Abiótico

PSM-C-TO-FIS-01: Programa de seguimiento y monitoreo al manejo ambiental de sobrantes de excavación

El presente programa tiene como programa asociado el denominado PMA-C-TO-FIS-01: Programa de manejo de laderas, taludes y adecuación y conformación de ZODMES. Tiene como objetivos verificar que las adecuaciones del terreno y la implantación de la infraestructura civil se realice conforme a los diseños y recomendaciones geotécnicas, evaluar las condiciones de estabilidad de las ZODME en el proceso de conformación hasta su cierre, verificar la eficacia de las obras de drenaje y verificar la implementación y cumplimiento de los sistemas de revegetalización.

Para lo anterior se propone la ejecución de las siguientes actividades:

- Inspecciones visuales.
- Inspecciones topográficas en las ZODME, vía en superficie, portales del túnel Seminario, puentes y viaductos.
- Se monitorearán los desplazamientos en superficie tanto verticales como laterales por medio de puntos de control previamente definidos, instalados y georreferenciados, para vías en superficie, portales del túnel Seminario, puentes y viaductos.
- Inspecciones de áreas estabilizadas y revegetalizadas.

Para las anteriores actividades, se proponen tres indicadores, de los cuales se establece conformidad dado que permiten verificar la eficacia y seguimiento a las medidas implementadas.

Con respecto a la instrumentación descrita en la ficha de manejo se encuentra acorde a lo descrito en el capítulo 5.1.9 Geotecnia VF, en el cual se refiere la cantidad de elementos que serán implementados en la malla de instrumentación geotécnica del proyecto.

De las anteriores medidas se establece conformidad con respecto al monitoreo geotécnico de las áreas objeto de seguimiento. Es importante señalar que el informe de instrumentación geotécnica se debe presentar de manera mensual como anexo en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental.

PMS-C-TO-FIS-02: Programa de seguimiento y monitoreo al recurso hídrico

Tiene como meta principal evaluar la eficiencia del 100% de las medidas de manejo ambiental dirigidas al control de la calidad de las aguas en cuerpos superficiales intervenidos por el proyecto durante la etapa de construcción. Las acciones o actividades por desarrollar son:

1. Monitoreo y seguimiento a los cuerpos de agua superficial: se realizará el aforo de caudales de aguas superficiales en 104 puntos (Ver Tabla 11.7) en época de verano como de invierno en una frecuencia quincenal y mensual durante la construcción de la etapa 2. Adicional se continuarán con los muestreos de calidad fisicoquímica e hidrobiológica de los cuerpos de agua del techo del túnel Santa Elena, con una frecuencia semestral, en la vía el seguimiento será trimestral durante la construcción y un años después de finalizada la misma (Ver Tabla 11.8 y Tabla 11.9). Finalmente, se realiza el seguimiento a las fuentes intervenidas por el proyecto en 2 periodos hidrológicos durante la construcción del proyecto.
2. Seguimiento a los caudales otorgados: se medirá el volumen captado con Micromedidores y se realizaran aforos aguas arriba y aguas abajo del punto de captación, se verificará el funcionamiento de los

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

dispositivos e infraestructura. Los monitoreos se realizarán de manera trimestral en 2 periodos hidrológicos, se realiza un monitoreo previo al inicio de la construcción y otro al finalizar la misma.

3. Seguimiento al suministro de agua potable: se realizará a través de botellones de agua y se llevará el registro y control mensual.
4. Seguimiento a los vertimientos de residuos líquidos: Se informa que se llevarían a cabo monitoreos de calidad del agua en la salida de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas e industriales, con el fin de verificar el cumplimiento de los límites máximos permisibles establecido en la resolución 0631 del 2015. Dichos muestreos se proponen realizar de manera **trimestral** y el análisis de los resultados obtenidos se entregará en los informes de cumplimiento ambiental. En la tabla 11.6, se relacionan los parámetros fisicoquímicos y límites permisibles a monitorear.
   Finalmente, se propone realizar muestreo de calidad de aguas superficiales de los cuerpos objeto de intervención, antes del inicio de las actividades asociadas a la modificación de la licencia (se establecen, adecuadamente, los parámetros fisicoquímicos a monitorear – Tabla 11.5 y los sitios de muestreo con coordenada, los cuales concuerdan con los puntos monitoreados en la línea base).
5. Seguimiento a baños portátiles: se contará con los servicios de un tercero autorizado quien se encargará de la disposición de las aguas residuales domésticas con su respectivo soporte.
6. Seguimiento a ocupaciones de cauce: se verificará que el sitio a intervenir corresponda al aprobado y que no se interrumpan los flujos de agua sin sus correspondientes medidas de manejo. Se realizará un monitoreo de calidad de agua previo al inicio de las actividades constructivas, durante la construcción se realizarán monitoreos de manera semestral y un monitoreo al finalizar la construcción, en cada uno de los sitios de ocupación de cauce.
7. Monitoreos hidrogeoquimicos: se realizará el monitoreo fisicoquímico en 8 piezómetros y 2 aljibes. Se realizarán dos muestreos al año en invierno y verano durante todo el periodo constructivo.
8. Medidas generales: En la Tabla 11.5 se relacionan los parámetros a monitorear en los cuerpos de agua objeto de intervención por concesiones y ocupaciones de agua. Para los vertimientos los parámetros se presentan en la Tabla 11.6.

Los indicadores son:

- Cantidad de aforos ejecutados mensual y quincenalmente/ Cantidad de aforos programados
- (No. de monitoreos realizados en puntos de calidad de agua en concesiones de agua / No. de monitoreos programados) *100
- (No. de monitoreos realizados en puntos de calidad de agua en vertimientos de agua / No. de monitoreos programados) *100

Adicional a lo anterior se presenta la frecuencia, el sitio de muestreo y los costos del programa, los cuales ascienden a $5.161.680.000.

PSM-C-TO-FIS-03 Programa de seguimiento y monitoreo al manejo de residuos sólidos domésticos, industriales, especiales y/o peligrosos

Con el fin de verificar la efectividad de las medidas de manejo propuestas para los residuos sólidos el usuario propone las metas de inspeccionar la totalidad de los acopios temporales instalados durante la ejecución del proyecto, la verificación y revisión de documentación legal y ambiental de los gestores de residuos contratados por el proyecto y el seguimiento al tratamiento y disposición de los residuos generados.

Entre las actividades de este programa se encuentran las inspecciones visuales mensuales a los acopios de residuos sólidos, revisando que se respeten las cantidades, tipos, integridad, volúmenes máximos y asepsia de la infraestructura de almacenamiento. Además, se propone diligenciar un registro de inspecciones, con registro fotográfico y verificar la entrega de los residuos a los gestores externos a partir del diligenciamiento de los certificados de recepción por parte de los gestores y el pesaje, embalaje y etiquetado de los residuos.

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Para hacer seguimiento a los gestores externos se verificarán las autorizaciones ambientales y legales, se validarán las actas las actas o documentos que aseguren que el contratista encargado del trasporte de residuos sólidos peligrosos cumpla con el Decreto 1609 de 2002 compilado en el Decreto Reglamentario Único del Sector Transporte (Decreto 1079 de 2005), sección 8. "Transporte terrestre de mercancías peligrosas por carretera". Finalmente, toda empresa gestora debe emitir el certificado Toda empresa contratista deberá emitir el certificado de recepción, tratamiento y/o disposición de los residuos recibidos especificando tipo de residuo y valor en kilogramos (residuos sólidos) o en m3 (residuos líquidos) según aplique.

Los indicadores de seguimiento propuestos son el seguimiento de la cantidad de inspecciones mensuales en función del total de puntos ecológicos existentes y la cuantificación del porcentaje de gestores autorizados contratados con respecto al total de gestores contratados.

Estas actividades de seguimiento se consideran apropiadas para el plan de manejo propuesto y las características del proyecto.

PSM-C-TO-FIS-04 Programa de seguimiento y monitoreo a la calidad de aire y ruido

El programa propuesto tiene como metas verificar el cumplimiento de los límites máximos permisibles en las concentraciones de gases y material particulado en todas las estaciones monitoreadas y verificar el cumplimiento de los niveles máximos permisibles de presión sonora. El cumplimiento de estas metas el usuario propone un seguimiento a las actividades de control de ruido y emisiones atmosféricas por medio de inspecciones trimestrales que verificaran los soportes del mantenimiento técnico-mecánico y de gases de vehículos y maquinaria, toma de registro fotográfico del funcionamiento de vehículos y maquinaria, registro de las aspersiones y riego a las vías, verificación de la capacitación y verificación de los acopios y almacenamientos temporales de material de construcción.

Con respecto al monitoreo de calidad del aire, el usuario indica que se utilizaran 6 estaciones de monitoreo en periodos de 18 a 24 días con tiempo de muestreo de 24 horas continuas para los parámetros: Material particulado (PM10 y PM2,5), Dióxido de azufre (SO_2), Dióxido de nitrógeno (NO_2) y Monóxido de carbono (CO). Los monitoreos serán realizados cada 6 meses durante la etapa constructiva. El monitoreo se realizará siguiendo los lineamientos establecidos por la Resolución 2254 del 2017.

Los monitoreos de ruido ambiental se realizarán cada 6 meses, siguiendo los lineamientos de la resolución 627 del 2006. En este caso se utilizarán 12 estaciones de monitoreo, con campañas previo a la etapa constructiva, semestralmente durante la etapa constructiva y una vez durante el cierre de la construcción.

Los indicadores propuestos son adecuados para realizar el seguimiento al cumplimiento de las metas. En cuanto a los puntos de muestreo se registran en las siguientes tablas:

PMS-C-TO-FIS-02: Programa de seguimiento y monitoreo al recurso hídrico

Tabla 29. Puntos de monitoreo de calidad del aire dentro del programa de monitoreo y seguimiento.

ID	Nombre	Coordenadas Origen Nacional	
		Este	Norte
P1	Vía Industrial occidental (Frente Ermita Padre Marianito)	4717994	2246664
P2	Portal Occidental	4721899	2246561
P3	Portal Oriental	4728489	2241649
P4	Casa Verde (Nuevo)	4719645	2246288
P5	Peaje Sajonia	4728686	2241443
P6	Urbanización Bosques de Eterna Primavera	4718266	2246683

Tabla 30. Puntos de monitoreo de ruido dentro del programa de monitoreo y seguimiento.

ID	Nombre	Coordenadas Origen Nacional

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

		Este	Norte
R1	Portal Sur Túnel Seminario	4717092	2245981
R2	Portal Norte Túnel Seminario	4717699	2246605
R3	Vía Occidental Sector Cañada Negra	4719645	2246272
R4	Portal Occidental Túnel Santa Elena	4721914	2246565
R5	Portal Oriental (Finca Gabriel Restrepo)	4728493	2241638
R6	Entrada vía Santa Elena Oficinas CTAO	4721661	2246618
R7	Barrio 8 de marzo parte alta	4719906	2246484
R8	Seminario	4719582	2246403
R9	Reserva Seminario	4718394	2246622
R10	Bosques Eterna primavera	4718229	2246662
R11	Casa Eterna primavera etapa 3	4718104	2246716
R12	La Finquita	4717720	2246706

PSM-C-TO-FIS-05 Programa de seguimiento y monitoreo al manejo de materiales de construcción, equipos y/o maquinaria, combustible y sustancias químicas

Dentro de este programa el usuario propone las metas de verificar la ejecución de los mantenimientos programados, la inspección de las zonas de almacenamiento de combustible, lubricantes y sustancias químicas en obra y puntos de abastecimiento y la atención la totalidad de los derrames reportados.

Para cumplir con las metas propuestas el usuario realizara un seguimiento a los vehículos y maquinaria mediante litas de chequeo, verificando que cuenten con la documentación legal completa y con los mantenimientos preventivos y correctivos programados. Además, se verifica que los vehículos cuenten con los equipos de seguridad y protección establecidos por el programa de manejo.

Los talleres y frentes de trabajo se incluyen dentro de las inspecciones, verificando que hagan un adecuado manejo de ls sustancias químicas, combustibles y lubricantes, en cumplimiento de lo dispuesto en el plan de manejo ambiental. Similarmente se verificará el almacenamiento de y manipulación de materiales de construcción e insumos.

Para la adquisición de materiales se verificará que los proveedores cuenten con los permisos ambientales y mineros asociados y se llevaran los registros de ingreso y uso de material en la obra. En cuanto a los eventos de derrame se realizará la verificación y registro de su atención en los frentes de trabajo, talleres y zonas de almacenamiento. Además, se verificará el manejo de los residuos generados en eventos de derrame a partir de los certificados de entrega, disposición y tratamiento.

Considerando las actividades propuestas en el plan de manejo y las características del proyecto, se considera que el plan propuesto es adecuado y cuenta con indicadores que permiten hacer un seguimiento de la efectividad de las medidas acorde con lo propuesto.

PSM-C-TO-FIS-06: Programa de seguimiento para el manejo y control de la infiltración de aguas subsuperficiales

El presente programa tiene como programa asociado el denominado PMA-C-TO-FIS-06: Programa para el manejo y control de la infiltración de aguas subsuperficiales. Tiene dos objetivos principales correspondientes a Monitorear el caudal de los cuerpos de agua superficial, así como también los niveles de agua subterránea, localizados en el techo del túnel, con el fin de conocer su comportamiento y variabilidad durante el período constructivo y continuar con el monitoreo a 8 piezómetros y 2 aljibes que se vienen muestreando desde la etapa 1 del proyecto con el fin de conocer su comportamiento y variabilidad durante el período de construcción del proyecto Conexión Vial Aburrá-Oriente, Etapa 2.

Por lo anterior, se presenta las siguientes acciones o actividades a desarrollar.

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

- Seguimiento a las aguas subterráneas en el techo de túnel Seminario y portales
- Seguimiento a las fuentes subterráneas de la Etapa 1 (8 piezómetros y 2 aljibes)
- Seguimiento a las aguas subterráneas

Las actividades anteriores, se encuentran detalladas en la presente ficha de manejo y se encuentran acordes al objetivo propuesto.

En este programa se establecen tres indicadores los cuales se ajustan a las actividades propuestas y presentan correspondencia con los indicadores establecidos en la ficha de manejo del PMA denominado PMA-C-TO-FIS-06: Programa para el manejo y control de la infiltración de aguas subsuperficiales.

PSM-C-TO-FIS-07 Programa de seguimiento para el manejo de vibraciones y explosiones

Este programa está asociado al programa de manejo denominado PMA-C-TO-FIS-07: Programa de manejo de voladuras y explosivos. Tiene como objetivo verificar la adecuada implementación de las medidas para mitigar las posibles afectaciones al entorno y medio ambiente que se pueden generar con el material explosivo y las voladuras efectuadas para las excavaciones subterráneas y a cielo abierto.

Para el cumplimiento del objetivo propuesto se propone la ejecución de las siguientes actividades; las cuales se encuentran ampliamente detalladas en la presente ficha de seguimiento.

- Medición de vibraciones en portales y túneles Seminario y Santa Elena, utilizando un sistema de medidores permanentes en el túnel seminario y en las instalaciones del seminario Conciliar, y otro monitoreo con medidores de vibraciones portátiles. El usuario indica que se analizarán los datos obtenidos bajo normas internacionales que se ajustan a este tipo de operaciones civiles, para ello se hará uso de la Norma Española UNE 22-381-93.
- Cumplimiento de las normas de seguridad INDUMIL para el transporte, manipulación y almacenamiento de explosivos.
- Se realizará un seguimiento y verificación de las afectaciones al entorno como consecuencia de las voladuras a partir de planes de acción implementados, realizando inspecciones visuales. Estas actividades se realizarán en las excavaciones a cielo abierto que requiera voladuras y en las excavaciones subterráneas.

De acuerdo con lo anterior, se proponen dos indicadores de seguimiento asociados a afectaciones en la infraestructura aledaña a las áreas donde se ejecutarán voladuras y peticiones quejas y reclamos presentados.

Conforme lo anterior, se establece correlación entre las medidas e indicadores propuestos con respecto al objetivo de la presente ficha de seguimiento.

Medio Biótico

Para los programas de seguimiento y monitoreo se indica que se presentaron las fichas aprobadas en la licencia ambiental (Resolución 1764 de 2002) y la generación de nuevas fichas que no se tenían contempladas.

PSM-C-TO-BIO-01 Programa de seguimiento y monitoreo a la fauna vertebrada terrestre

Se presenta la ficha PSM-C-TO-BIO-01 la cual plantea como objetivos:

- Monitorear la respuesta de la fauna a las medidas de manejo
- Realizar seguimiento a las medidas planteadas en el PMA

Con relación a las capacitaciones ambientales semestralmente se verificará el desarrollo de los talleres propuestos y se evaluará la comprensión de los contenidos por medio de formatos de evaluación.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Para evaluar la respuesta de la fauna, se realizará un monitoreo anual de la fauna durante el último año de construcción y dos primeros años de operación. Este monitoreo se realizará en áreas con coberturas boscosas o coberturas vegetales del AI, así como en las áreas de reubicación. Cada monitoreo durará aproximadamente 12 días (3 por cobertura).

El seguimiento y monitoreo al rescate y reubicación de fauna se plantea semestralmente durante el último año de construcción en las áreas de reubicación de fauna.

Mensualmente se hará inspección del estado de las señales preventivas instaladas para verificar que se encuentren en buen estado.

Trimestralmente, se realizará seguimiento y mantenimiento a los pasos de fauna. Para verificar su efectividad, se propone realizar un monitoreo mensual durante toda la etapa de construcción del proyecto y trimestral durante los dos primeros años de la etapa de operación, lo cual se realizará a través de la instalación de cámaras trampa en los 9 pasos de fauna instalados.

Con relación al monitoreo del atropellamiento, se seguirán registrando todos los eventos de atropellamiento, de manera que se identifiquen los sitios de mayor accidentalidad y de acuerdo con esto se reforzará la señalización implementada o se modificarán/adicionaran medidas de mitigación propuestas como los pasos de fauna.

Se presentan los indicadores de seguimiento y monitoreo, la frecuencia de los muestreos propuestos y los sitios de aplicación.

El programa de seguimiento presenta la información requerida en cuanto a los objetivos, actividades a desarrollar, indicadores, tiempos de ejecución, presupuesto y personal idóneo para el cumplimiento de las metas establecidas. Se evidencian algunas imprecisiones con la frecuencia de los monitoreos y los lugares donde se realizarán, puesto que se plantea un monitoreo de fauna anual en coberturas boscosas o en todas las coberturas o en 4 coberturas y, por otro lado, en el seguimiento a las actividades planteadas en el PMA, se propone monitoreos semestrales que "*podrán realizarse a la par del monitoreo de fauna vertebrada terrestre*", por lo que se considera necesario precisar la información al respecto.

PSM-C-TO-BIO-02 Programa de seguimiento y monitoreo al aprovechamiento forestal

El objetivo de este programa es la verificación de la implementación de las medidas de manejo ambiental y el comportamiento y efectividad del programa al manejo de aprovechamiento forestal y a la intervención de individuos de Cyathea durante la etapa de construcción del proyecto.

Verificación del manejo del aprovechamiento forestal: bajo esta actividad, se llevará a cabo la verificación del cumplimiento de lo planteado dentro del PMA.

- Señalización y delimitación de áreas
- Disposición de residuos del aprovechamiento
- Verificación del manejo de las áreas para disposición de residuos vegetales
- Rescate de plántulas y manejo de la regeneración

Estas actividades tienen una frecuencia Trimestral durante los dos años de construcción, la cual se considera una frecuencia muy alta, para evaluar estas actividades que se estén ejecutando con respecto a la tala.

Verificación al traslado de individuos de Cyathea: Se realizará seguimiento a la supervivencia y los mantenimientos de manera semestral durante un periodo de dos años, para monitorear el prendimiento de los individuos bloqueados y trasladados donde se llevará a cabo un análisis de mortalidad e identificación de problemas fitosanitarios, frecuencia de medición que se considera muy amplia, dado que, no sería posible realizar

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

ajustes en un tiempo prudencial tendientes a la mejora del proceso y que de este modo se garantice la sobrevivencia de los individuos.

Verificación del manejo y ejecución de las acciones de revegetalización en áreas de intervención temporal: en esta actividad, se indica que los polígonos serán revegetalizados semestralmente. Para lo cual se llevará a cabo una verificación del material vegetal y posterior siembra, a la cual se le realizará seguimiento un mes posterior a la empradización, semestral hasta el cierre de la etapa de construcción y anual durante los dos primeros años de operación y a su vez se evaluará el porcentaje de prendimiento.

Dependiendo de esto, se establecerá si es necesario realizar una resiembra (garantizar un 90% de sobrevivencia). En este monitoreo también se evaluará el estado de la cobertura empradizada y se tomarán medidas correctivas.

Mantenimiento y monitoreo a las siembras realizadas para las actividades de restauración ecológica: En esta actividad, el usuario relaciona que esta se llevara a cabo durante 3 años con una periodicidad cuatrimestral, donde se realizarán limpias, replateo, fertilización, riego y de control fitosanitario.

Durante las actividades de mantenimiento, se hará la evaluación de la sobrevivencia de las plántulas sembradas y/o trasladadas, además del control fitosanitario. En caso de no cumplir con el 80% de sobrevivencia, se procederá con resiembras.

Se deberá contar con un formato de registro en donde se tomarán los datos de sobrevivencia y que indiquen el estado fitosanitario y desarrollo de los individuos, entre otros, que dé cuenta del seguimiento realizado, además del registro fotográfico debidamente nombrado (fecha, georreferenciación y actividad).

Es preciso mencionar que, el planteamiento del horizonte de ejecución de los mantenimientos y monitoreos debe estar en función del cronograma detallado de ejecución de la actividad, el cual, no se presentó de dicha forma y, por tanto, no tiene un sustento claro la definición de esta temporalidad.

Se establecieron 4 indicadores

- IPAF= Área (ha) en que se realizan actividades de aprovechamiento forestal / Área (ha) aprobadas para aprovechamiento forestal) *100%
- Revegetalización = (Área revegetalizada/ Área temporal intervenida) * 100%
- (Número de plántulas sobrevivientes/ Número de plántulas sembradas) * 100%

PSM-C-TO-BIO-03 Programa de seguimiento y monitoreo al manejo de especies de flora amenazadas y/o en veda

El objetivo de este programa es monitorear las actividades que se establecerán con respecto a las epifitas vasculares y a la rehabilitación ecológica para la colonización y establecimiento de epifitas.

Monitoreo a epifitas vasculares (mantenimiento y seguimiento): se indica que las actividades se llevaran a cabo por dos años. En los cuales los primeros seis meses se hará el mantenimiento en relación a la mejora de amarres y cambio de fibras. Y en los monitoreos a realizar se tomarán datos fenológicos y fitosanitarios, se evaluará la presencia de nuevas raíces.

Se indica que se llevara a cabo un informe final donde se tengan los resultados con respecto a la supervivencia, monitoreos, daros de diversidad, caracterización y localización.

Rehabilitación ecológica: se establece que se llevara a cabo actividades de mantenimiento como fertilización, limpias y replateo, control fitosanitario (s**e** recomienda realizar una inspección visual semanal mínimo durante los primeros (4) cuatro meses después de la siembra y con base en las observaciones, determinar los tratamientos

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

que sean necesario), así mismo se llevara a cabo un inventario de supervivencia, donde se indica que esta debe ser superior del 80%, o en caso de que se requiera se realizara una resiembra.

Se presentan 6 indicadores, los cuales permiten medir la efectividad de las actividades propuestas.

(Número de individuos con mantenimiento aplicado/ Número de individuos reubicados) * 100
[Número de individuos fertilizados /Número de individuos reubicados]*100
[Número de individuos con control de plagas y hojas muertas / Número de individuos reubicados]*100
[Número de individuos sobrevivientes / Número de individuos reubicados] *100
[Número de individuos en buen estado fitosanitario/número de individuos reubicados]*100
[Número de individuos muertos por especie / Número de individuos reubicados por especie]*100.

Medio Socioeconómico

El usuario plantea 6 programas de seguimiento y monitoreo, correspondientes con los planes de manejo del medio socioeconómico; los cuales de describen a continuación:

PMS-C-TO-SOC-01. Programa de seguimiento y monitoreo a la información y participación comunitaria

Acciones de seguimiento y monitoreo:

1. Registro de los integrantes del CPC en las reuniones programadas por la coordinación.
2. Encuestas a los integrantes del Comité de Participación Comunitaria para medir el nivel del fortalecimiento de las relaciones entre las comunidades, la Concesión y la Gobernación de Antioquia.
3. Implementación de encuestas para validar la eficiencia de los canales de información y participación para la atención de los diferentes actores del área de influencia, durante las actividades de socialización y/o encuentros con las comunidades y en la oficina de atención de la comunidad.
4. Análisis de la herramienta digital (matriz Excel PQRS).

Indicadores: se plantean 6 indicadores de seguimiento y monitoreo; de los cuales 5 son de eficacia y 1 de cumplimiento; de los 5 de eficacia, 2 son para medir la eficacia del comité de participación ciudadana, 1 para medir la eficacia de las estrategias de información y participación, 2 para medir la eficacia de la estrategia de atención de PQRS y el de cumplimiento en la implementación de los canales de comunicación. Adicionalmente se definen los registros de verificación (evidencias del seguimiento y monitoreo) lo cual refleja coherencia y pertinencia frente a los objetivos de las medidas de manejo y de seguimiento correspondientes.

Observaciones:

- El indicador (Número de temas recurrentes identificados en la atención de PQRS relacionados con la operación y mantenimiento del proyecto/Número de acciones encaminadas a mejorar la gestión de la atención de PQRS recurrentes relacionados con la operación y mantenimiento del proyecto) *100; se formula de manera inversa.
- El indicador (Número de canales de información y participación implementados / Número de canales de información y participación programados) *100; es indicador de cumplimiento del PMA

PMS-C-TO-SOC-02. Programa de seguimiento y monitoreo a la educación ambiental para comunidades, empleados y contratista

Acciones de seguimiento y monitoreo:

1. Aplicación de un instrumento a los líderes de la comunidad para medir la comprensión de los temas abordados en el proceso de formación en promoción ambiental.

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

2. Aplicación de un instrumento a los líderes de la comunidad para medir el nivel de satisfacción con el proceso de formación en promoción ambiental.
3. Aplicación de un instrumento para medir el nivel de satisfacción con el proceso a los beneficiarios de la ejecución de las iniciativas ambientales de las comunidades apoyadas por el proyecto
4. Aplicación de un instrumento que permita identificar el nivel de satisfacción de la comunidad educativa con el apoyo a los PRAES.
5. Aplicación de un instrumento para evaluar el nivel de satisfacción de la comunidad en los recorridos por las quebradas del área de influencia.
6. Aplicación de un instrumento a empleados de la Concesión y contratistas del proyecto para medir la comprensión de los temas abordados en la inducción sobre manejo socio ambiental en el proyecto y en las charlas acerca de la importancia de la protección y conservación de los recursos naturales.

Indicadores: se plantean 6 indicadores de eficacia; de los cuales 2 miden la eficacia del proceso de formación en promotoría ambiental, 1 mide la eficacia del apoyo a los PRAES, 2 miden la eficacia de los recorridos por las quebradas del AI, y 1 mide la eficacia de la implementación de inducciones y charlas acerca de la importancia de la protección y conservación de los recursos naturales. Adicionalmente se definen los registros de verificación (evidencias del seguimiento y monitoreo) lo cual refleja coherencia y pertinencia frente a los objetivos de las medidas de manejo y de seguimiento correspondientes.

PMS-C-TO-SOC-03. Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo en caso de afectación de la infraestructura social, comunitaria, pública o privada

Acciones de seguimiento y monitoreo:

1. Verificación de la apertura de actas de vecindad inicial y de cierre a través de una base de datos de los bienes inmuebles que se encuentran aledaños al proyecto.
2. Suscripción de acta de cierre al finalizar las actividades de reparación o reposición de la infraestructura social, comunitaria pública o privada.
3. Análisis de la herramienta digital (matriz Excel PQRS).

Indicadores: se plantean 3 indicadores de eficacia; de los cuales 2 miden la eficacia del proceso de levantamiento de actas de vecindad; 1 mide la eficacia en el proceso de atención de PQRS asociadas a daños en infraestructuras y 1 mide la eficacia de las medidas de reparación o de reposición de la infraestructura social, comunitaria pública o privada afectada por el proyecto. Adicionalmente se definen los registros de verificación (evidencias del seguimiento y monitoreo) lo cual refleja coherencia y pertinencia frente a los objetivos de las medidas de manejo y de seguimiento correspondientes.

Observación: El indicador de cumplimiento corresponde al programa de manejo respectivo.

PMS-C-TO-SOC-04. Programa de seguimiento y monitoreo al programa de apoyo al bienestar de las comunidades locales

Acciones de seguimiento y monitoreo:

1. Implementación un instrumento para medir el impacto (alto, medio o bajo) del apoyo del proyecto al bienestar de las comunidades.
2. Aplicación de un instrumento para validar la satisfacción de las personas con el apoyo del proyecto al bienestar de las comunidades locales

Indicadores: se plantean 2 indicadores, los cuales miden la eficacia del proceso construcción o mejoramiento de la infraestructura social o comunitaria en el bienestar de las comunidades locales, a través de la medición de los niveles de satisfacción frente a la construcción de esta infraestructura y frente al impacto generado por la misma, en las comunidades. Adicionalmente se definen los registros de verificación (evidencias del seguimiento y

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

monitoreo) lo cual refleja coherencia y pertinencia frente a los objetivos de las medidas de manejo y de seguimiento correspondientes.

Observación: El indicador de cumplimiento corresponde al programa de manejo respectivo.

PMS-C-TO-SOC-05. Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo para la contratación de mano de obra, bienes y servicios

Acciones de seguimiento y monitoreo:

1. Implementación de un instrumento para validar la eficacia de divulgación de los protocolos de contratación de la mano de obra, bienes y servicios locales a través de los diferentes canales de comunicación establecidos por el proyecto.
2. Aplicación de un instrumento para validar la satisfacción de las personas con las capacitaciones para el fortalecimiento de oficios y competencias laborales de la población.

Indicadores: se plantean 3 indicadores, de los cuales 2 son de eficacia y 1 de cumplimiento. De los indicadores de eficacia, 1 mide la eficacia de los canales de comunicación mediante los cuales se divulgarán las convocatorias a la actividad para el fortalecimiento de oficios y competencias laborales de la población; y el de cumplimiento, mide la implementación de canales de información y comunicación para la divulgación de los protocolos para la contratación de mano de obra, bienes y servicios. Adicionalmente se definen los registros de verificación (evidencias del seguimiento y monitoreo) lo cual refleja coherencia y pertinencia frente a los objetivos de las medidas de manejo y de seguimiento correspondientes.

Observación: El indicador de cumplimiento corresponde al programa de manejo respectivo.

PMS-C-TO-SOC-06. Programa de seguimiento y monitoreo al programa de manejo para el fortalecimiento institucional y comunitario.

Acciones de seguimiento y monitoreo:

1. Aplicación del instrumento para medir los conocimientos adquiridos por los líderes comunitarios en las capacitaciones para el fortalecimiento de organizaciones sociales, comunitarias y ambientales.
2. Aplicación del cuestionario o instrumento para medir la satisfacción de la mesa directiva de las JAC con el apoyo a la elaboración o actualización del Plan de Acción Comunal.
3. Aplicación de un instrumento para validar la satisfacción de los líderes comunitarios con la ejecución del programa para el fortalecimiento institucional y comunitario.
4. Aplicación de un cuestionario para medir el nivel de satisfacción de las organizaciones sociales, comunitarias y ambientales con la dotación suministrada por el proyecto.

Indicadores: se plantean 5 indicadores de eficacia, de los cuales 1 mide la eficacia de las capacitaciones para el fortalecimiento de las organizaciones sociales, comunitarias y ambientales; 1 mide el nivel de satisfacción de los líderes frente al apoyo en la elaboración o actualización del Plan de Acción Comunal; 1 mide el nivel de satisfacción de los líderes con el proceso el fortalecimiento de las organizaciones sociales, comunitarias y ambientales; 1 mide el nivel de respuesta de personas convocadas a las capacitaciones y 1 mide el nivel de satisfacción de los líderes, por la dotación de espacios de las organizaciones sociales, comunitarias o ambientales. Adicionalmente se definen los registros de verificación (evidencias del seguimiento y monitoreo) lo cual refleja coherencia y pertinencia frente a los objetivos de las medidas de manejo y de seguimiento correspondientes.

Observaciones:

De acuerdo con las acciones y estrategias seguimiento y monitoreo a los programas de manejo del medio socioeconómico, los cuáles reflejan claridad y coherencia con relación al objetivo y las metas de los programas

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

que se pretenden monitorear; se puede determinar que logran ajustarse a los lineamientos establecidos en los términos de referencia y a la metodología para la elaboración de estudios de impactos ambiental, toda vez que, dichas medidas permiten monitorear la efectividad de las acciones propuestas por el usuario para el manejo de los impactos; no obstante, se lograron identificar algunas falencias menores que se describen en cada uno de los programas descritos, lo cual requiere ser ajustado conforme a las observaciones realizadas.

3.13 Plan de gestión del riesgo

Mediante el Capitulo "Cap. 11.1.3. Plan de gestión del riesgo VF" se anexa el plan de gestión del riesgo, tal como lo exigen los términos de referencia.

El plan fue diseñado según lo dispuesto por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible - MADS, en el Decreto 2157 del 20 de marzo de 2017 emitido por la Presidencia de la República *"por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del Artículo 42 de la Ley 1523 de 2012"*.

En el capítulo mencionado se indica que el Plan de Gestión del Riesgo de Desastres del proyecto Conexión Vial Aburrá Oriente, Túnel de Oriente, Etapa 2, contiene la valoración de los riesgos y descripción de las estrategias y medidas para prevenir, atender, y controlar de manera adecuada y eficaz una emergencia ambiental, social y/u operativa que pueda presentarse en el área de influencia del proyecto.

3.14 Plan de desmantelamiento y abandono

Con respecto al plan de desmantelamiento y abandono se plantea el capítulo 11 y en este se definen las principales actividades a ejecutarse con el fin de devolver a su estado inicial las zonas intervenidas por la instalación de infraestructura temporal o el uso de áreas durante la etapa constructiva del proyecto.

A continuación, se señalan las áreas previstas por el proyecto que serán únicamente usados en la etapa constructiva y posteriormente requerirán el desmantelamiento y abandono.

- Para la ZODME Seminario y ZODME Villa Blanca, se contempla la disposición de materiales de excavación, zona industrial para acopio de material y patio de acopio de rezaga.
- Para el túnel Seminario 2, se contará con instalaciones provisionales tipo contenedores, baterías de baño portátiles, suministro de agua del tanque La Pastora de EPM, red de energía de EPM y telecomunicaciones, área para almacén, taller, acopio de materiales y polvorín.
- Para las plantas de concreto y triturados (parte alta de la ZODME Seminario) se proyecta la instalación de un patio de acopio, zona de lavado de roca y una planta de trituración primaria, mientras que en la parte baja de esta ZODME (Seminario) se proyecta la instalación de una planta de concreto y una planta de trituración (trituradora secundaria, cono y zaranda clasificadora).
- En el sector oriental del Túnel Santa Elena se construirán instalaciones para las oficinas del frente de construcción, cerca del área de la plazoleta del Portal Oriental, con implementación de pozo séptico y baterías de baños portátiles.
- En el sector de la vía de acceso oriental del Túnel de Santa Elena se tendrá infraestructura nueva para las oficinas administrativas del proyecto, comedor, oficinas de control interno y supervisión ambiental, complementado con la utilización de infraestructura existente como oficinas para contratistas, laboratorios y almacén principal.
- En predios del proyecto (sector oriental), se tendrá un espacio para las instalaciones satélites y acopio para la construcción del viaducto Sajonia.

De las áreas anteriormente mencionadas, las cuales también fueron señaladas detalladamente en el Capítulo 2 (), se relacionan las figuras 11.3, 11.4, 11.5, 11.6, 11.7, 11.8 y 11.9 a través de las cuales se presenta la distribución espacial de las instalaciones provisionales que serán usadas por el proyecto, lo cual permite, identificar los puntos

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

que deben ser posteriormente desmantelados y llevados a su estado original de acuerdo con las actividades aquí propuestas.

Por lo anterior, se establecen las siguientes etapas y actividades del proyecto relacionadas con el desmantelamiento y abandono.

- **Desmantelamiento y/o abandono y retiro de infraestructura provisional:** esta actividad contempla el retiro de instalaciones temporales como almacenes, oficinas provisionales, patios de maquinarias, etc. Se menciona que el retiro de algunas locaciones deberá obedecer a un proceso decisorio, teniendo en cuenta que es factible que las instalaciones puedan resultar competentes para otros usos durante la etapa de operación del proyecto.

  Las áreas que serán objeto de abandono corresponden a las instalaciones utilizadas como oficinas temporales, el área de almacenamiento de equipos, materiales, insumos, las áreas destinadas para la realización de los tratamientos de las aguas concesionadas temporales y los vertimientos temporales, el retiro de los baños portátiles, equipos y maquinaria pesada utilizada en la obra, levantamiento y limpieza de residuos sólidos y retiro de toda la señalización temporal de obra instalada.

- **Limpieza final de los sitios de trabajo:** esta actividad se relaciona con la gestión de los residuos, considerar el material reciclable o reutilizable, manejo de residuos peligrosos, manejo de los residuos ordinarios, limpieza de zonas evitando pasivos ambientales, retiro de suelo contaminado en caso de accidentes de derrames y retiro de señalización instalados.

- **Recuperación de áreas intervenidas:** esta actividad consiste en el reacondicionamiento topográfico de las superficies con respecto a su estado original lo cual incluye rellenado de zanjas abiertas, perfilación de superficies, remoción de zonas compactadas. Dentro de esta actividad se expone de manera detallada las consideraciones generales para el desarrollo de actividades de revegetalización.

- **Cierre social:** esta actividad consiste en que una vez se finalicen las obras y se de inicio a la operación del proyecto, se debe realizar el proceso de cierre de las actas de vecindad y de entorno, con el fin de verificar el estado de cada predio ubicado en el área de intervención del proyecto, al realizar la comparación con el acta inicial se deberá dejar constancia de que las diferentes actividades de obra no generaron alteraciones en la infraestructura.

Para las locaciones establecidas se debe generar el “Paz y salvo ambiental” el cual garantiza que el Concesionario cumplió con las medidas propuestas en las fichas de manejo, adicional a ello, que no tiene compromisos pendientes por pagos de canon de arrendamientos, servicios públicos, compensaciones, etc.

Por otro lado, se establece un seguimiento y monitoreo que consiste en revisiones periódicas que se ejecutaran durante la fase de abandono. Este seguimiento será llevado a cabo a través de un formato de campo presentado en la Tabla 11.2 en el cual se incluyen los posibles impactos y condiciones del área en proceso de restauración. De igual manera, el monitoreo pretende la evaluación de la efectividad de las medidas implementadas con una periodicidad trimestral con el fin de garantizar el cumplimiento de las recomendaciones expuestas en el seguimiento.

Mediante la tabla 11.3 se presentan los indicadores para la ejecución del plan de desmantelamiento y abandono, los cuales se encuentran acordes a la medición de seguimiento de las medidas anteriormente descritas.

Finalmente, es importante señalar que el presente documento será actualizado al menos seis (6) meses antes de finalizadas las actividades de construcción del proyecto. La actualización correspondiente estará encaminada al ajuste de las medidas propuestas de acuerdo con la variación de las condiciones ambientales del área intervenida y los acuerdos establecidos con los propietarios de los predios y/o demás población del área de influencia o entidades locales, y regionales gubernamentales que tengan injerencia en el proyecto.

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

3.15 Plan de inversión del 1 % del costo total del proyecto

La liquidación del monto de inversión del 1% se estableció con base en los costos de las obras de la etapa 2 del proyecto Conexión Vial Aburrá Oriente – Túnel de Oriente, correspondientes a las fases de construcción y montaje, como se detalla en la siguiente tabla:

Tabla **31**. Liquidación de la inversión del 1%.

Ítem	Descripción	Valor estimado
1	Obra civil (túneles, puentes, vías)	$ 794.682.639.544
2	Equipos eléctricos y mecánicos	$ 120.853.575.937
3	Compra de predios	$ 600.000.000
Total costo del proyecto		$ 916.136.215.481
Total inversión del 1%		**$9.161.362.154,81**

Fuente: EIA CTAO Etapa 2, 2023

De acuerdo con los costos descritos en la tabla anterior, el valor para la inversión forzosa del 1% para la presente modificación de licencia corresponde a **$ 9.161.362.154,81** millones de pesos; se indica que este valor será ajustado de acuerdo con las inversiones efectivamente realizadas, certificadas por un revisor fiscal, de acuerdo con lo establecido en el artículo 2.2.9.3.1.7 del Decreto 2099 de 2016.

Además, el usuario relaciona en la tabla 11.3 y figura 11.2 del capítulo las cuencas hidrográficas del área de influencia del proyecto objeto de inversión del 1%, dentro de las cuales se encuentran la Qda. Santa Elena, Rio Medellín, Qda. Yarumal y Qda. La Mosca. Así mismo, se presenta información asociada a la caracterización de las mencionadas cuencas hidrográficas y las necesidades de aprovechamiento del recurso hídrico en el marco de la modificación de licencia ambiental.

Se indica que de acuerdo con lo establecido en el artículo 2.2.9.3.1.9 del Decreto 2099 del 2016 el presente plan se enfoca en las siguientes líneas de inversión:

- *"Acciones complementarias, mediante la adquisición de predios y/o mejoras en áreas o ecosistemas de interés estratégico para la conservación de recursos naturales, al igual que en áreas protegidas que hagan parte del sistema Nacional de áreas Protegidas – SINAP".*

Se propone la adquisición de predios en la Reserva Forestal Protectora del Rio Nare, en jurisdicción de los municipios de Medellín y Guarne, cuya localización se presenta en la figura 11.5; y la adquisición de predios en la Reserva Natural de la Sociedad Civil Montevivo localizada en el corregimiento de Santa Elena, del municipio de Medellín, cuya localización se presenta en la figura 11.6 del capítulo.

Se realiza una descripción del proceso metodológico necesario para llevar a cabo las actividades propuestas en la presente línea de inversión, dentro de la cual se contempla actividades como: acercamiento con las autoridades, ubicación propietarios, recopilación de información y caracterización de predios, revisión de información legal y catastral, negociaciones y finalmente compra.

- *"Acciones de recuperación, a través de la construcción de interceptores y sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas en los municipios de categorías 4, 5 y 6. Esta acción solamente podrá proponerse siempre y cuando la titularidad de las obras sea de los entes territoriales y que estos a su vez garanticen los recursos para la operación y mantenimiento de estas estructuras".*

El usuario informa que en el marco de las obligaciones de inversión del 1% de la Licencia Ambiental otorgada en la etapa 1 del proyecto (Resolución 112-0874-2014) elaboró el diseño conceptual y detallado del Sistema de saneamiento básico del sector Sajonia; así mismo, en lo referente a las obligaciones del presente trámite de modificación, el usuario propone la construcción de un tramo de este alcantarillado de 4.877 metros en convenio con el municipio de Rionegro.

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Finalmente, en la tabla 11.10 del documento se presenta la distribución de los recursos de inversión del 1% de acuerdo con las líneas de inversión descritas anteriormente y en la tabla 11.12 se presenta el respectivo cronograma.

3.16 Plan de compensación por pérdida de biodiversidad

El usuario desarrolla el Plan de Compensación del Componente Biótico aplicando el Manual actualizado para el año 2018, por lo que, en primer lugar, da respuesta al interrogante del ¿Qué compensar?, manifestando que, el área de intervención incluye tanto la extensión de las obras objeto de modificación, que ocupan 25.71 hectáreas, como la denominada "*área de maniobra solicitada en el aprovechamiento forestal*", por lo que, el área total ocuparía 38.61 hectáreas, de estas, sólo 21.17 hectáreas serían objeto de compensación, pues, el área restante, corresponde a coberturas como obras hidráulicas, red vial y territorios asociados, tejido urbano continúo y discontinúo, tierras desnudas y degradadas, zonas de extracción minera y zonas industriales. Con base en lo anterior, los ecosistemas que serán objeto de compensación son los siguientes:

Tabla **32**. Ecosistemas intervenidos objeto de compensación

Bioma	Ecosistema afectado	Área (ha)	Área (ha) por bioma
Orobioma Andino Cauca alto	Bosque fragmentado con pastos y cultivos del Orobioma Andino Cauca alto	0,77	17,85 ha
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma Andino Cauca alto	8,39	
	Otras zonas verdes urbanas del Orobioma Andino Cauca alto	0,001	
	Pastos arbolados del Orobioma Andino Cauca alto	1,34	
	Pastos enmalezados del Orobioma Andino Cauca alto	0,86	
	Pastos limpios del Orobioma Andino Cauca alto	0,32	
	Plantación forestal del Orobioma Andino Cauca alto	1,39	
	Vegetación secundaria alta del Orobioma Andino Cauca alto	3,78	
	Vegetación secundaria baja del Orobioma Andino Cauca alto	0,76	
	Zonas verdes urbanas del Orobioma Andino Cauca alto	0,24	3,32 ha
Orobioma Subandino Cauca alto	Otras zonas verdes urbanas del Orobioma Subandino Cauca alto	0,62	
	Pastos arbolados del Orobioma Subandino Cauca alto	0,09	
	Pastos enmalezados del Orobioma Subandino Cauca alto	0,35	
	Pastos limpios del Orobioma Subandino Cauca alto	0,01	
	Plantación forestal del Orobioma Subandino Cauca alto	1,01	
	Vegetación secundaria alta del Orobioma Subandino Cauca alto	1,14	
	Vegetación secundaria baja del Orobioma Subandino Cauca alto	0,10	

Fuente: EIA Etapa 2 CTAO, 2023

Seguidamente el usuario procede a realizar el análisis de jerarquía de la mitigación, encontrando que, el único impacto cuyos efectos residuales luego de aplicadas las medidas de manejo ambiental de prevención, mitigación o corrección continúan, es el de "Alteración a comunidades de fauna terrestre", este impacto se produce por la actividad de desmonte o remoción de la cobertura vegetal.

En el desarrollo metodológico el usuario para dar respuesta al ¿Cuánto compensar? Aplica los factores de compensación con base en el listado nacional de factores de compensación establecido en el Manual de Compensaciones del Componente Biótico (MADS, 2018), obteniéndose los factores que se relacionan en la siguiente tabla:

Tabla **33**. Área por compensar

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Bioma	Ecosistema afectado	Área (ha)	FC	Área a compensar (ha)	Área por bioma (ha)
Orobioma Andino Cauca alto	Bosque fragmentado con pastos y cultivos del Orobioma Andino Cauca alto	0,77	6,75	5,21	94,07
	Bosque fragmentado con vegetación secundaria del Orobioma Andino Cauca alto	8,39	6,75	56,65	
	Guadua del Orobioma Andino Cauca alto	0,0002	6,75	0,0011	
	Otras zonas verdes urbanas del Orobioma Andino Cauca alto	0,0016	1	0,0016	
	Pastos arbolados del Orobioma Andino Cauca alto	1,34	1	1,34	
	Pastos enmalezados del Orobioma Andino Cauca alto	0,86	1	0,86	
	Pastos limpios del Orobioma Andino Cauca alto	0,32	1	0,32	
	Plantación forestal del Orobioma Andino Cauca alto	1,39	1	1,39	
	Vegetación secundaria alta del Orobioma Andino Cauca alto	3,78	6,75	25,49	
	Vegetación secundaria baja del Orobioma Andino Cauca alto	0,76	3,375	2,57	
	Zonas verdes urbanas del Orobioma Andino Cauca alto	0,24	1	0,24	
Orobioma Subandino Cauca alto	Otras zonas verdes urbanas del Orobioma Subandino Cauca alto	0,62	1	0,62	10,41
	Pastos arbolados del Orobioma Subandino Cauca alto	0,09	1	0,09	
	Pastos enmalezados del Orobioma Subandino Cauca alto	0,35	1	0,35	
	Pastos limpios del Orobioma Subandino Cauca alto	0,01	1	0,01	
	Plantación forestal del Orobioma Subandino Cauca alto	1,01	1	1,01	
	Vegetación secundaria alta del Orobioma Subandino Cauca alto	1,14	7	7,99	
	Vegetación secundaria baja del Orobioma Subandino Cauca alto	0,10	3,5	0,33	
Total		21,17		104,48	

Fuente: EIA Etapa 2 CTAO, 2023

La respuesta al interrogante ¿Dónde compensar? Es abordada por el usuario con el uso de los criterios definidos en el manual, en primer lugar, se consideró la identificación de la Subzona Hidrográfica en la que se desarrollará el proyecto, encontrando las siguientes: El Indio, Salazar, Los Escobares y Yarumal, definiendo que, las áreas de compensación se ubicarán en dichas cuencas o sus tributarios, por lo que, se proponen dos (2) áreas en particular, una de ellas en jurisdicción del Municipio de Medellín cercana a la SZH Q. El Indio y en jurisdicción del Municipio de Rionegro al interior de las SZH Q. Yarumal y Q. Salazar.

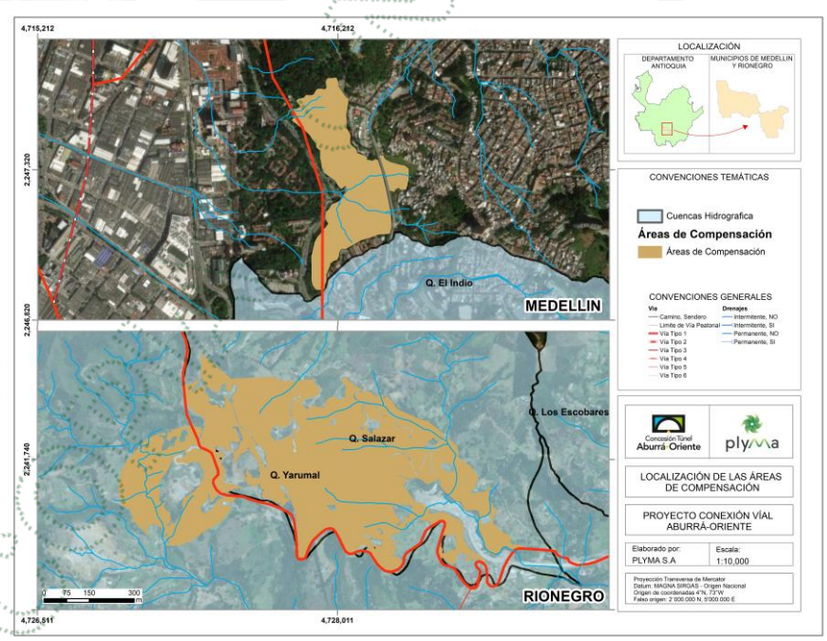


Figura 28. Ubicación de las áreas propuestas con relación a la SZH
Fuente: EIA Etapa 2 CTAO, 2023

Seguidamente, se consideraron las prioridades de compensación, donde se determinó que la Reserva Forestal Protectora Nacional del Río Nare se ubica a 320 metros de las áreas seleccionadas para compensación del Orobioma Andino Cauca alto (en jurisdicción de Rionegro) y que, además, se ubican inmersas en zonas definidas para la recuperación del Registro de Ecosistemas y Áreas Ambientales - REAA, asociadas principalmente a zonas

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

de rehabilitación de rondas hídricas y a zonas de recuperación de áreas naturales que fueron objeto de alteración histórica

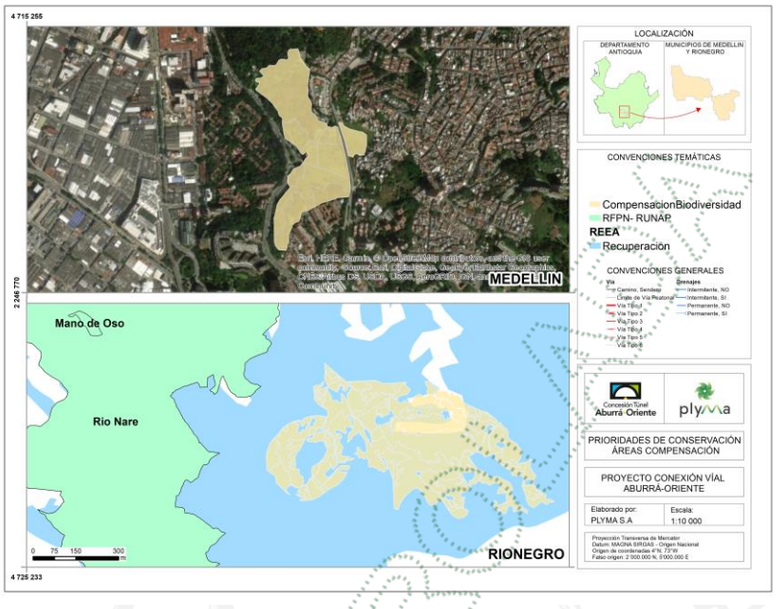


Figura **29**. Ubicación de las áreas propuestas con relación al RUNAP y RFPN
Fuente: EIA Etapa 2 CTAO, 2023

La caracterización de estas áreas según el usuario, por encontrarse en el área de influencia del proyecto, aplica la misma que la presentada en la caracterización del área de influencia, fragmentación y conectividad y ecosistemas.

Finalmente, el **¿Cómo compensar?** Según el usuario, se orienta a la restauración de atributos de composición, estructura y función de las áreas intervenidas total o parcialmente, por lo que, se define que, considerando el estado de las áreas propuestas, es viable la ejecución de acciones de restauración ecológica con el objetivo de recuperar algunos elementos de la composición florística original, ya que, no se garantizaría la restauración de los atributos de composición, por tanto, la meta sería alcanzar al cabo de 15 años, un estado sucesional avanzado.

El ecosistema de referencia para el desarrollo del plan de compensación son los relictos de bosques localizados en el área de influencia del proyecto, correspondientes a las coberturas bosques fragmentados y áreas de vegetación secundaria, el cual, servirá para la definición de indicadores de cumplimiento de las actividades de compensación.

Acciones de compensación: manifiesta el usuario que las acciones propuestas corresponden a la restauración con la inclusión de actividades de uso sostenible.

Modos de compensación: se ejecutaría la propuesta a través de Acuerdos de Conservación a través del Esquema de Pago por Servicios Ambientales – BancO2 con los cuales, se garantizaría la realización de acciones de rehabilitación y recuperación ecológica.

Mecanismo de implementación: se define que el plan se ejecutaría a través de operadores, en este caso constituyendo un contrato con BancO2 a través del operador MASBOSQUES.

La forma de implementación: se define que será individual.

Propuesta de compensación

icontec ISO 9001 SC 1544-1
icontec ISO 14001 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Se realizaría la restauración ecológica de los atributos composición, estructura y función de 104,48 hectáreas (94,07 hectáreas del Orobioma Andino Cauca Alto y 10,41 hectáreas del Orobioma Subandino Cauca Alto), las actividades de que consta esta restauración son las siguientes:

- Cerramiento: se cercarán las áreas que requieran evitar el ingreso de ganado bovino o equino, este cercado deberá permanecer por lo menos 10 años y se haría con postes de madera, se especifica en el documento las especificaciones técnicas del cercado a implementar
- Diagnóstico de las condiciones del suelo: las áreas seleccionadas para compensación serán sometidas a un análisis de las condiciones del suelo, sin embargo, no se define qué tipo de análisis se llevarían a cabo. Con los resultados del diagnóstico se definiría la realización de enmiendas, descompactación mecánica y erradicación de pastos y arbustos invasores.
- Implementación de acciones de restauración ecológica: la estrategia propuesta corresponde al "Enriquecimiento con nucleación en tres arreglos florísticos", estableciendo 9 núcleos de 10 m x 12 m por cada hectárea, los arreglos florísticos serían de 30 m x 35 m para un total de 756 individuos establecidos:

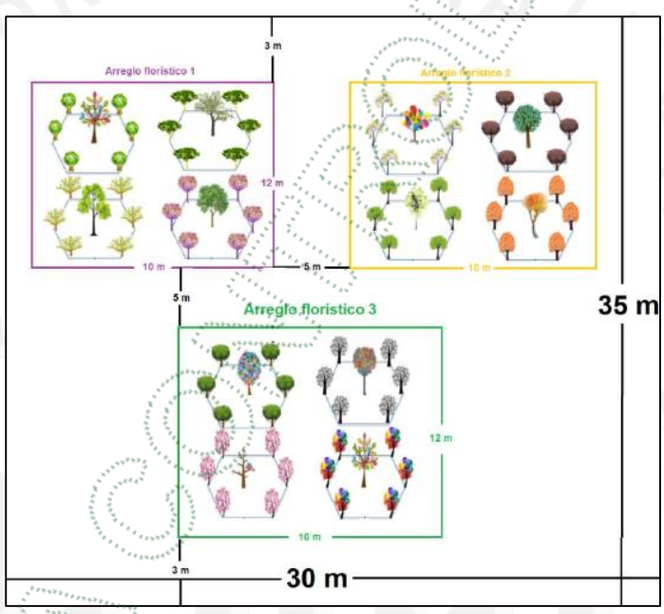


Figura 30. Arreglo florístico propuesto
Fuente: EIA Etapa 2 CTAO, 2023

Según el usuario, con cada uno de los tres (3) arreglos propuestos se establecerían tres (3) núcleos de 30 m x 35 m, los cuales, estarían distanciados 5 metros entre sí. La especie central se ubicará a 1.5 metros del primer aro:

ISO 9001 SC 1544-1
ISO 14001 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

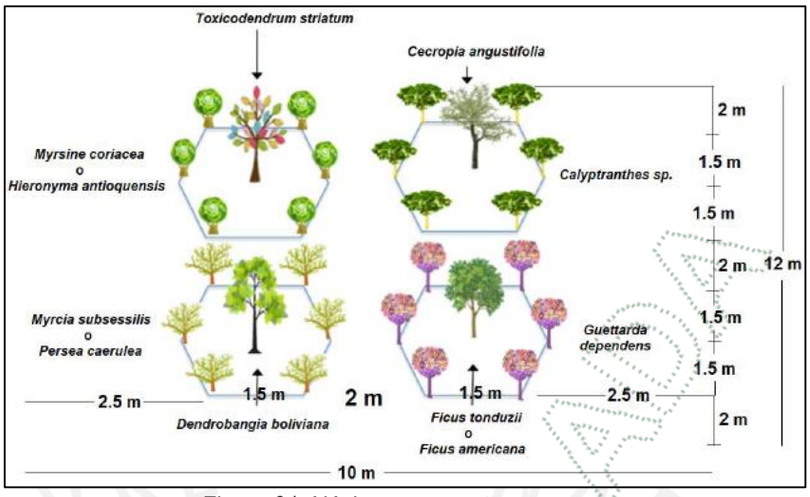


Figura 31. Núcleos propuestos
Fuente: EIA Etapa 2 CTAO, 2023

En la Tabla 11.16 del documento se presentan las especies que se establecerían en los arreglos florísticos propuestos, todas las especies incluidas son nativas y corresponden a los grupos funcionales de las esciófitas parciales o heliófitas de colonización rápida. Las plántulas a utilizar provendrían ya sea, de viveros cercanos a la zona o del rescate, bloqueo y traslado de plántulas del área de aprovechamiento forestal.

- Acciones para el mantenimiento: se proponen acciones durante tres (3) años, las cuales corresponden a replante o resiembra cuatro a cinco meses después de realizada la plantación. Limpias y podas de formación, fertilización y control fitosanitario.

Plan de monitoreo

La propuesta para este apartado es realizar un monitoreo cada seis (6) meses durante los primeros tres (3) años, mientras que, el seguimiento se haría según la periodicidad definida para los indicadores de gestión de impacto propuestos. Se levantarían parcelas de 0.1 o 0.05 hectáreas para la cobertura de bosque fragmentado y de 0.01 hectáreas para las coberturas de pastos, sin embargo, no se menciona la cantidad de parcelas que se establecerían.

Los indicadores propuestos evalúan cuatro atributos del componente flora y el cumplimiento de las actividades propuestas, los anterior, se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla **34**. Estructura de indicadores propuestos

icontec ISO 9001 SC 1544-1
icontec ISO 14001 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Indicadores	
Composición	Recambio de especies
	Regeneración natural en los ecosistemas naturales
Estructura	Densidad de individuos
	Crecimiento anual del DAP de la plantación
	Crecimiento anual en la altura de la plantación
	Crecimiento anual en la cobertura de la copa de la plantación
	Dominancia de especies de la comunidad
Diversidad y función	Diversidad de especies de la comunidad
	Gremio Trófico (plantas)
	Gremio Trófico (macrofauna del suelo)
	Conectividad paisajística
	Cambios en las propiedades del suelo
	Biomasa y carbono almacenado
Cumplimiento	Aislamiento establecido
	Supervivencia de los individuos sembrados

Fuente: EIA Etapa 2 CTAO, 2023

En las Tablas 11.18 a 11.33 se describe cada indicador propuesto, se define la información asociada para su cálculo, su ecuación, frecuencia de medición y forma de valoración del mismo. Se resume que para casi todos los indicadores la periodicidad de medición definida es anual excepto para el indicador de sobrevivencia de los individuos sembrados, el cual, se define que se medirá semestral durante los tres (3) primeros años y luego se haría anualmente hasta los quince (15) años.

Riesgos de la implementación del plan

Se identifican como riesgos los de orden social, las quemas y los daños a las áreas por terceros, la restricción de disponibilidad de agua por condiciones climáticas y la disponibilidad de material vegetal. Para la gestión de estos riesgos el usuario aduce que se tienen planteadas acciones de gestión social previas al desarrollo del plan de compensación, también se propone la ejecución de las siembras en época de lluvias y la aplicación de hidroretenedor y en caso de ser necesario se realizaría la compra de agua a terceros y en caso de que no se encuentre el material vegetal en los viveros cercanos el mismo sería traído de viveros regionales o departamentales.

Costos del plan de compensación

Los costos de implementación del plan ascienden a los $2’120.191.888 como lo evidencia la Tabla 11.34 del documento:

Tabla **35**. Relación de costos de implementación

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
Aislamiento	Hectárea	104,48	$ 3.197.000	$ 334.022.560
Material vegetal	Plántula	78987	$ 1.200	$ 94.784.400
Mano de obra para implementación en campo arreglos florísticos (756 individuos distribuidos en 9 núcleos)	Hectárea	104,48	$ 2.775.600	$ 289.994.688
Otros costos de implementación (transporte, asistencia técnica)	Hectárea	104,48	$ 1.977.600	$ 206.619.648
Mantenimientos (6 durante tres años)	Hectárea	104,48	$ 11.435.400	$ 1.194.770.592
Total presupuesto implementación				**$ 2.120.191.888**

Fuente: EIA Etapa 2 CTAO, 2023

En la tabla anterior es posible evidenciar los costos unitarios, entre ellos, se destacan los asignados al material vegetal, según el cual, cada plántula se cotiza a $1.200 pesos, cifra que es considerablemente baja si se tiene en cuenta que se propone establecer individuos entre 0.5 y 1 metro de altura y que, según el análisis de precios unitarios – APU incluido en el Anexo 1 de la Resolución RE-06244-2021 de Cornare, el costo de una plántula para el año 2021 se ubicaba en los $4.950 pesos, valor al que se le debe aplicar el IPC para los años posteriores (2022

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

y 2023) y, para el caso del aislamiento en la tabla anterior se define que las unidades son hectáreas, cuando en el archivo anexo *"PresupuestoDetallado_PlanCompensacion_CTAOV2"* se define que las unidades son los metros lineales (ML) y que la cantidad de cercado a establecer sería de 180 metros lineales, cifra que no es claro de donde proviene.

Para el caso del monitoreo del plan se define que los costos ascienden a los $742'416.000 pesos, este costo incluye los honorarios de los profesionales y el alquiler de equipos necesarios para las actividades.

Sumando el monto anterior, el presupuesto total para el plan de compensación asciende a los $2'120.191.888 pesos.

3.17 Análisis de la geodatabase entregada por parte del interesado

Las observaciones de la información cartográfica relacionada con la modificación del proyecto "Conexión vial Aburrá - Oriente. túnel de oriente – segunda etapa", estarán basadas bajo lo establecido en Resolución 2182 de 2016, "Por la cual se modifica y consolida el MAG contenido en la metodología general para la presentación de estudios ambientales y el manual de seguimiento ambiental del proyecto" y la guía para el diligenciamiento y presentación del modelo de datos geográficos.
Se presenta dentro del anexo cartográfico el archivo "LEAME" donde se informa el contenido y estructura de la información cartográfica e información complementaria.

- **ENTREGA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y CARTOGRÁFICA**

El anexo cartográfico presenta la siguiente estructura, establecidas mediante carpetas, las cuales se detallan a continuación:

1. **GDB**

En esta carpeta se incluye:

CARTOGRAFIA_BASE

Comprende la información cartográfica base que se uso en la modificación de la licencia ambiental. Esta geodatabase, está compuesta por 7 FeatureDataset y presenta información de obras civiles que se presentan en el área de influencia (acueductos, iglesias, portales túnel), entidades territoriales (división política administrativa del área de influencia, compuesta por polígonos que discretizan barrios, manzanas, comunas del municipio de Medellín, y limites departamentales, municipales y veredales), curvas de nivel, superficies de agua (drenaje sencillo que representan las corrientes hídricas de la zona del proyecto) y transporte terrestre (vías), los cuales, se presentan acorde a la estructura y Modelo de Datos definido y establecido por el IGAC.

TEMATICA:

Esta carpeta presenta la información cartográfica temática generada en la modificación de la licencia ambiental, del proyecto PCH Santo Domingo, la cual se encuentra compuesta de compuesta por 20 FeaturesDatasets, un total de 97 FeaturesClass y 17 tablas, tal y como se muestra a continuación:

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare
SC 1544-1 SA 159-1



Figura 32. Contenido de la GDB temática del proyecto, FeatureDataset (Izquierda) y tablas (derecha).

3 MXD y 4 pdf: Estas carpetas presentan los archivos de mapas de ArcMap (.MXD) y archivos PDF, que contienen los mapas de la modificación de la licencia ambiental, los cuales presentan una relación entre sí (28 archivos en cada carpeta), dado que se presenta un archivo. mxd, y .pdf para cada mapa generado y establecido dentro del documento de la modificación. Es de resaltar que, los archivos antes mencionados abren correctamente.

Los mapas relacionados en estas carpetas presentan los siguientes elementos: localización general del proyecto, que corresponde a la localización político administrativa del proyecto hasta el nivel municipal, Fuente de información cartográfica, escala de presentación (gráfica y numérica), fecha de elaboración mapa, norte, grilla de coordenadas, sistema de Referencia, título del mapa, logo de la empresa solicitante y de la empresa consultora, acorde con lo solicitado en la guía para el diligenciamiento y presentación del modelo de datos geográficos de la ANLA.

5 RASTER: Esta carpeta contiene los archivos raster soporte de los análisis realizados, tales como el modelo digital del terreno, ortofoto de la zona de estudio, entre otras.

6 METADATOS: Esta carpeta contiene el archivo Excel con lo metadatos de la cartografía temática (capas y tablas) presentada en la geodatabase, los cuales se encuentran diligenciados en la plantilla institucional de Metadatos de la ANLA acorde con lo establecido en la Guía para el diligenciamiento de metadatos – ANLA.

- **CUMPLIMIENTO DEL MODELO DE ALMACENAMIENTO GEOGRÁFICO**

SISTEMA DE COORDENADAS

De acuerdo con lo establecido en el archivo “Leame” y lo verificado en el sistema de información geográfica, las capas presentadas en la Geodatabase relacionada con la modificación de Licencia Ambiental del proyecto “Conexión vial Aburrá - Oriente. túnel de oriente – segunda etapa”, tiene por sistema de coordenadas el denominado MAGNA SIRGAS Origen único nacional (CTM 12), acorde con lo establecido en la resolución del IGAC N° 471 del 14 de mayo de 2020.

- **CALIDAD DE LA INFORMACIÓN**

La información cartográfica presentada (GDB temática, cartografía base, información raster y mapas), presenta exactitud de posicionamiento espacial acorde con la información cartográfica con la que cuenta la Corporación, así mismo presenta coherencia con lo mencionado en el EIA del proyecto “Conexión vial Aburrá - Oriente. túnel de oriente – segunda etapa”.

- **GENERALIDADES**

icontec ISO 9001 SC 1544-1
icontec ISO 14001 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Una vez corrido el aplicativo validador de GDB de la ANLA y revisado la información presentada en el documento "Leame", se evidencia que:

- Se describe conjunto de datos que no aplican al proyecto.
- Se relaciona nuevos dominios empleados para el diligenciamiento de los datos asociados a la información cartográfica, toda vez que, la base de datos modelo no los contienen y eran necesarios para la especificidad de la información obtenida.
- Se relaciona los featureclass adicionados al modelo, los cuales incluye AmenazaIncendioBolaFuego, AmenazaIncendioPiscina, VulnerabilidadAmbientalPG, VulnerabilidadSocioeconómicaPG, VulnerabilidadOperativaPG, EscenRiesgoSismo, RiesgoOperativo, IsofonaRAmbDiurnoHabil_2022, IsofonaRAmbNocturnoHabil_2022 y RiesgoOperativo_AI, para los cuales se presenta que tipos de datos contiene, las características de los mismo y la descripción para su dilihgenciamiento, tal cual se realiza en el diccionario de datos de la ANLA.
- Se relaciona las capas o featureclass en cada conjunto de datos (featuredataset) que fueron eliminados del modelo original, debido a que no aplican según el tipo de proyecto, que es técnicamente viable aceptarlas, pues no se encuentran dentro del alcance de la modificación.
- Se presenta una explicación de la información cartográfica del MAG presentado, acorde con lo establecido en el EIA.
- Se evidencia que, dentro de las capas cartográficas presentadas, no se diligenció algunos campos obligatorios, no obstante, se justifica acorde con la información presentada el no diligenciamiento de los mismo o porque dichos campos no eran aplicables a la información obtenida. Por lo que es técnicamente viable aceptarlas.
- Se relaciona las tablas diligenciadas, a que información corresponde y el por qué no se diligencia cieros campos obligatorios. Una vez verificado los resultados establecidos mediante el validador de estructura de GDB, APP_VALIDA_GDB, se evidencia que el diligenciamiento de las tablas es correcto.

ESTRUCTURA DE DOMINIOS

De acuerdo con los resultados establecidos mediante el validador de estructura de GDB, APP_VALIDA_GDB, y a pesar de los dominios agregados se evidencia que, no se presentan errores en la estructura de los dominios.

3.18 Análisis de superposición de proyectos

Se presenta un análisis de la superposición de proyectos, en base a las consultas realizadas a entidades como Aárea Metropolitana Valle de Aburra, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, CORANTIOQUIA y CORNARE en el área de influencia. A su vez se consultaron los geovisores del Sistema de Información Ambiental de Colombia – SIAC y el Sistema para el Análisis y Gestión de Información del Licenciamiento Ambiental – ÁGIL ANLA. Como resultado se obtuvo lo siguiente:

Para la jurisdicción Cornare, se evidencio que se superpone con 3 proyectos de los cuales dos ya se encuentran licenciados, en los cuales se tiene un traslape con el ZODME Villa Blanca, autorizada a la empresa Mincivil S.A., mediante Resolución No. 112-2904-2018 del 15 de septiembre de 2020 para la extracción de material de construcción y hace parte de las áreas requeridas en la Etapa 2 del proyecto, sin embargo se relaciona que dado que las actividades de extracción ya culminaron y que las áreas del depósito de Villa Blanca serán empleadas para la Etapa 2 objeto de la presente modificación de licencia ambiental, se establece que no existen conflictos por superposición y/o coexistencia de actividades.

Otro proyecto licenciado es el túnel de oriente y vías de conexión de la etapa 1, donde se relaciona, que las áreas donde se presenta superposición son aquellas áreas donde se realizará la construcción de la segunda calzada del proyecto.

Así mismo se tiene el proyecto "Construcción Doble Calzada Oriente -DCO- UF1", se localiza a una distancia de 8,51 km y 4,78 km de las obras de la Etapa 2, localizadas en Medellín y Rionegro, el cual se encuentra en

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

evaluación, pero este no presenta conflicto alguno por coexistencia, dado que las obras no se superponen directamente.

Para la jurisdicción de Corantiquia, no se relacionaron proyectos, obras y/o actividades licenciadas por esta autoridad que se traslapen con el proyecto.

Para la jurisdicción del Área Metropolitana del Valle de Aburrá – AMVA, no se relacionaron proyectos, obras y/o actividades licenciadas por esta autoridad que se traslapen con el proyecto.

Para los proyectos licenciados por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, se informa que se identifica superposición con el proyecto denominado "Corredores Urbanos Líneas Bello – Guayabal – Ancón Sur a 230kV". La superposición se identifica en dos sectores de la Etapa 2 del proyecto, uno sobre el Túnel Seminario 2 y otro sobre el tramo en superficie 10. Sin embargo, el proyecto indica que con esta modificación de licencia ambiental no se presenta conflicto de coexistencia por la superposición directa de las obras.

Para el caso del tramo localizado sobre el Túnel Seminario 2, no se contemplan obras en superficie, así mismo, para el tramo localizado en el tramo en superficie 10, no se evidencian restricciones constructivas dado que estas se harán a cielo abierto, sin afectar el tendido de la infraestructura de transmisión en dicho sector.

Adicionalmente se realizó la consulta en la plataforma de la Agencia Nacional de Minería, y se identifica que el área de influencia del proyecto se traslapa con un (1) título minero vigente, a cargo de la Concesión Túnel Aburrá Oriente S.A., para la explotación de materiales de construcción, ubicado en el municipio de Medellín (Antioquia) con fecha de inscripción del 21/07/2014 y con título vigente en ejecución hasta el 20/07/2020. Cuenta con un área autorizada de explotación de 0,10 km^2. El título se encuentra en proceso de cierre.

4. CONCLUSIONES:

A continuación, se presenta el análisis de la información contenida en el Estudio de Impacto Ambiental allegado mediante el Radicado No. CE-09456 del 15 de junio de 2023, a través del cual la Concesión Túnel Aburra Oriente S.A., solicita modificación de Licencia Ambiental para el desarrollo de la Segunda Calzada "Conexión Vial Aburrá Oriente"; en el cual se evidenció lo siguiente:

4.1 DESCRIPCIÓN Y CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

Se presenta de manera adecuada la localización del proyecto, especificando las obras objeto de la modificación de la licencia ambiental otorgada y sus respectivas áreas de intervención.

De igual manera, se realiza la descripción de la infraestructura existente, diseños establecidos en las vías a construir, taludes, muros de contención, túneles, portales, puentes, infraestructura de drenaje y geotecnia, infraestructura física presente en el área de influencia, así como las actividades del proyecto en cada una de sus etapas (pre-construcción, construcción, desmantelamiento y/o abandono), se indica la infraestructura asociada al proyecto, se describen los métodos constructivos a aplicar y la identificación de la infraestructura a intervenir, estimación de los costos de la modificación del proyecto, cronograma estimado de ejecución de las actividades, la estructura organizacional de los responsables de la gestión ambiental y social, y las actividades sujetas al alcance de la solicitud de modificación de la licencia ambiental otorgada. Todo lo anterior se presenta de manera adecuada y acorde con los criterios de evaluación presentados en los términos de referencia.

Por otro lado, el usuario realiza la consulta ante la Unidad Administrativa Especial de Gestión de Restitución de Tierras Despojadas sobre los predios a ser adquiridos para el desarrollo de la Etapa 2 del proyecto, de acuerdo con esto, se le solicita que, una vez identificados los predios con dichas solicitudes, indique que obras se ejecutarán en los mismos.

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Es importante indicar que es necesario revisar la descripción de los puentes 3 y 4 ya que los mismos presentan características diferentes a las indicadas en la Tabla 3.18 e incluir la descripción del puente 13 que no fue realizada.

En cuanto al manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación, construcción y demolición; se informa manera errónea que actualmente en el ZODME SEMINARIO se encuentra un acopio de 1.000.000 m^3 de material, situación inconsistente con las condiciones actuales, dado que se tiene almacenado un volumen superior al reportado, sobrepasando en 96.666,47m^3. Por consiguiente, esta información debe ser ajustada en el EIA y tenida en cuenta en la presente modificación.

Con respecto al depósito Villa Blanca, debe considerarse dentro del presente trámite de modificación de Licencia Ambiental, dado que el mismo no cuenta con instrumento ambiental que autorice la ejecución de actividades asociadas al depósito de material sobrante de excavación. De igual manera, en el Capítulo Geotecnia, debe considerarse el análisis de estabilidad con el volumen proyectado (70.000 m^3).

Con respecto a los residuos peligrosos y no peligrosos; si bien el usuario describe las diferentes medidas de manejo y volúmenes de producción por tipo de residuos sólidos, es necesario que indique la ubicación de los sitios de disposición en la obra, describa los sistemas de tratamiento y localice los sitios de disposición final.

4.2 ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

MEDIO ABIÓTICO

Se realiza la delimitación del área de influencia preliminar y definitiva a partir de los impactos ambientales identificados en cada uno de los componentes Geomorfológico, Geotécnico, suelos, Paisaje, Hidrogeológico, Hidrológico y Atmosférico.

Con respecto al componente hidrogeológico, se considera que las condiciones de flujo producidas por la excavación del túnel Seminario 2 son consideradas como nulas dado que la unidad hidrogeológica (C1) que caracteriza el alineamiento de la obra se asocia a la formación Gabro de San Diego (baja productividad y grado de fracturamiento bajo). Lo anterior, debe ser reconsiderado toda vez que las mediciones realizadas en el Túnel Seminario 1 en su etapa constructiva dieron como resultado registros de caudal de infiltración aproximado de 4,2 L/s, situación que desvirtúa la descripción realizada.

En cuanto al componente hidrológico, aunque la delimitación se realiza de manera apropiada considerando una franja de 30 m de ronda de protección en los drenajes a ser intervenidos y la trascendencia de los impactos ambientales como la longitud de mezcla de los vertimientos proyectados, no se consideraron algunas cuencas sobre las cuales se proyectan algunas intervenciones, tales como las cuencas de las quebradas: La Bocana, Cañada La Granja, La Salada y Yarumal.

A partir de los resultados de los modelos de dispersión de contaminantes atmosféricos y de ruido, se observa que si bien el impacto esperado del proyecto en estos componentes cumple con los límites máximos permisibles el área hasta la cual se pueden extender estos impactos es mucho mayor que el área definida como área de influencia, la cual solo se definió como un buffer de 50 m alrededor de las áreas de intervención del proyecto, siendo el área de influencia definida insuficiente para realizar un seguimiento de los impactos atmosféricos del proyecto.

En cuanto al componente del paisaje, el usuario incluyo los criterios desde las áreas de intervención y las áreas visibles, teniendo en cuenta que existen barreras naturales que afectan desde ciertas áreas la visibilidad a las obras que se pretende construir.

MEDIO BIÓTICO

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

El usuario emplea una metodología acorde con lo definido en los términos de referencia y la guía para la delimitación del área de influencia, con lo cual, selecciona para la delimitación del área de influencia preliminar criterios que se consideran adecuados, sin embargo, no se definen los detalles técnicos de los insumos utilizados para el desarrollo del proceso, lo cual, es relevante si se considera que, por ejemplo, la delimitación de las coberturas es un proceso que se facilita si se tienen imágenes de alta resolución, además, no se define la escala de trabajo, de la cual, depende la identificación de lo que el usuario denomina elementos fisiográficos, pudiendo así, en conjunto con las verificaciones en campo y la cartografía base, identificar barreras naturales o artificiales que permitan la clara delimitación de la extensión de las coberturas.

Al igual que para el área de influencia preliminar, para la delimitación del área de influencia definitiva se hace uso de la metodología recomendada por los términos de referencia y la guía para la delimitación. Para este caso, se incluye la información levantada en campo y los resultados de la evaluación ambiental de impactos, definiendo así, criterios para delimitar la extensión de cada uno de los componentes, los cuales, se consideran adecuados y al verificarlos se evidencian correctamente aplicados, sin embargo, no se mencionan los insumos utilizados ni sus detalles técnicos, lo cual, es relevante para darle validez al desarrollo del capítulo.

Con respecto al componente flora, el usuario presenta los resultados gráficos del proceso desarrollado (Figura 4.32 del Cap. 4), en ninguna parte del documento se resume la extensión ocupada por esta área, la cual, gráficamente es idéntica a la presentada en el área de influencia preliminar, lo cual, se considera un error, pues al verificar la cartografía asociada al capítulo (A4. Área de influencia) se encontró que estas áreas difieren gráficamente, aunque no se pudo verificar su extensión, pues las tablas de atributos no contienen datos. Por todo lo anterior, se considera que faltan elementos técnicos para darle validez al desarrollo de este capítulo.

Adicionalmente, el usuario indica que, debido a la estrecha relación entre el componente hídrico y los ecosistemas acuáticos, el área definida es la misma, la cual corresponde a las cuencas que son atravesadas por el proyecto, sin embargo, esto no se refleja en el área definida para el medio biótico, tanto para el área preliminar como la definitiva, tal como lo demuestran las figuras 4.7 y 4.10 del capítulo de área de influencia presentado.

Finalmente, el resultado del área de influencia biótica no es congruente con lo descrito en el texto y con las áreas de influencia definidas para cada uno de los componentes de acuerdo con lo presentado en la GDB.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

De acuerdo con los resultados obtenidos por el usuario concerniente al área de influencia preliminar del medio socioeconómico, permite concluir que la metodología y el procedimiento llevado a cabo para su identificación definición y delimitación, así como los criterios seleccionados, los componentes y los impactos previstos para tal fin; reflejan claridad, coherencia y concordancia con el área resultante y las unidades territoriales identificadas.

Con respecto al área de influencia definitiva, la descripción realizada por el usuario relacionada con el procedimiento llevado a cabo para la identificación definición y delimitación del área de influencia definitiva, así como los criterios seleccionados, los componentes y los impactos previstos para tal fin; reflejan claridad, coherencia y concordancia con el área resultante y las unidades territoriales identificadas. No obstante, es necesario precisar que, teniendo en cuenta la ubicación del zodme “Villa Blanca”; cuya vía de acceso está ubicada en inmediaciones de las veredas Yarumal y La Quiebra, se prevé que los impactos derivados del transporte de materiales pueden ser susceptibles de potenciarse con los generados por la Concesión Minera ubicada en esta última vereda, lo cual amerita ser analizado teniendo en cuenta las áreas ubicadas sobre el costado de la vía en jurisdicción de la vereda La Quiebra, del municipio de Rionegro.

4.3 CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE INFLUENCIA

4.3.1 MEDIO ABIÓTICO

Geología, Geomorfología, Hidrogeología

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Para los componentes geológico, geomorfológico e hidrogeológico, se realiza la caracterización tal como solicita los términos de referencia. En este sentido, se establecen las unidades geológicas a escala regional y local, cuya descripción se encuentra debidamente descrita con perfiles ilustrativos que permiten dilucidar las condiciones geológicas del área de influencia del proyecto. Asimismo, se espacializan las unidades geomorfológicas en correspondencia con lo evidenciado en visita técnica; se describe de manera detallada la dinámica del área con respecto a rangos de pendiente, evolución de los procesos, etc. y se relata de manera precisa los procesos geomorfológicos (cartografía en detalle de procesos erosivos y análisis multitemporal de imágenes) inherentes a dichas condiciones de relieve. Finalmente, con respecto al componente hidrogeológico, se realizó la identificación y caracterización de los acuíferos presentes en la zona estableciendo la línea base de referencia para el posterior monitoreo del recurso hídrico subterráneo; con respecto al presente componente se establece lo solicitado en los términos de referencia con relación a identificación de zonas de recarga, direcciones de flujo, puntos de agua subterránea y vulnerabilidad intrínseca de los acuíferos. Todo lo anterior, se encuentra representado mediante información cartográficas tal como lo establecen los términos de referencia.

Geotecnia

Con respecto al componente geotécnico se presenta la caracterización de acuerdo con lo establecido en los términos de referencia con respecto a la zonificación geotécnica, la cartografía geotécnica, procesos de inestabilidad relevantes y evaluación de condiciones de estabilidad, esta información describe la metodología utilizada y contine las recomendaciones respectivas.

Pese a lo anterior, los análisis de estabilidad ejecutados deben contener el análisis de las condiciones proyectadas y en caso de aquellos que no cumple con los valores establecidos en el Título H - NSR10, realizar el análisis con las intervenciones requeridas (sistemas de refuerzo). Asimismo, los valores obtenidos en el análisis no deben tener aproximaciones decimales.

No se presenta el análisis de estabilidad del Deposito Seminario (parte Baja) en el cual se proyecta disponer 25.000 m3. Por tal motivo, debe presentarse el análisis de estabilidad de esta obra, evidenciando las condiciones de diseño que permitan dar viabilidad ambiental al sitio; el análisis debe realizarse incluyendo el suelo de fundación y superficie de falla global.

Paisaje

Se presenta la caracterización del paisaje, conforme a lo requerido dentro de los términos de referencia y teniendo en cuenta la metodología. Para el análisis se establecieron las unidades de paisaje y se evaluó la calidad visual, fragilidad visual, atractivo escénico, visibilidad del paisaje y se habla acerca de la percepción social del paisaje.

En sí, de los resultados obtenidos para el área de influencia, presentó un valor de paisaje medio dado que el área de influencia presenta una calidad visual media donde se pueden evidenciar en mayor proporción en coberturas como el bosque fragmentado, la vegetación secundaria o en transición y plantación forestal; presentando así una matriz en general conservada, pero con algunos corredores y parches que limitan la conexión de las áreas de importancia. Así mismo dentro del análisis, se indicó que dentro del área no se va a evidenciar elementos discordantes que afecten el paisaje en su totalidad, esto debido a que ya se cuenta con una primera fase del proyecto, que modifico el paisaje incorporando obras civiles.

Con respecto a la visibilidad esta se considera alta, ya que tiene varios puntos visibles permanentemente, aunque existen áreas que son puntuales y que no son visibles para toda el área debido a diferentes barreras que existen en el área de influencia.

Suelos y usos de la tierra

Se presenta apropiadamente la clasificación agrologica de suelos con base a la información existente con la respectiva cartografía.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Hidrología

La caracterización hidrológica se presenta de acuerdo con lo solicitado en los términos de referencia, con una adecuada delimitación de las cuencas hidrográficas del área de influencia del proyecto y la caracterización de los parámetros morfométricos. No obstante, en el anexo del capítulo 7 (A7.4. Ocupación cauce) se presenta con mayor detalle la hidrología del proyecto, por lo tanto, toda la información generada por el proyecto en relación con este componente debería compilarse en el capítulo 5.1.5.

Calidad del Agua

Se presentó una caracterización de la calidad del agua, en época de sequía, para las fuentes hídricas que presentarían intervención por parte del proyecto, considerando las ocupaciones de cauce, concesiones de aguas superficiales y vertimientos de aguas, acorde como lo establece los términos de referencia, los son representativos espacialmente, para el proyecto, a excepción del punto de ARI (infiltraciones del túnel de seminario) a descargarse sobre la Q. La Loma, la cual no fue caracterizada.

De los resultados presentados y el cálculo del ICA e índices de contaminación, se evidencia que, de manera general, las fuentes hídricas monitoreadas presentan una calidad de agua “Aceptable”, presentan baja o nula contaminación por materia orgánica y no se presenta contaminación por solidos suspendidos tatoles ni por pH, encontrando ciertas fuentes contaminadas por mineralización (por conductividad, dureza y alcalinidad).

Se presenta los anexos necesarios que permiten verificar la veracidad de la información presentada y que los laboratorios que realizaron los muestreos presentan acreditación por el IDEAM.

Según se establece en los términos de referencia, el usuario deberá complementar la caracterización de calidad del agua con la época contrastante a la presentada en el estudio ambiental asociado a la modificación de la licencia ambiental, que para el caso en cuestión hacen referencia a temporada de lluvias, y su presentación deberá realizarse previo a la construcción del proyecto.

Usos del Agua

Se presentan las concesiones de agua superficiales y subterráneas y vertimientos identificados a través de recorridos de campo y por medio de consulta realizada a CORNARE y CORANTIOQUIA, una vez obtenida la información se identifican aquellas que se encuentran en el área de influencia de las obras, en el área de influencia del proyecto y en el área de influencia de las unidades hidrográficas identificadas. Se calcula además la oferta hídrica superficial, la demanda hídrica y el balance hídrico, evidenciando que no se presentan con conflictos de uso o demanda del recurso hídrico al interior del área de influencia del proyecto. Se calculan los índices por uso del recurso hídrico presentando la mayor presión sobre la quebrada La Bocaná y Yarumal. Finalmente, el índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico indica que la mayoría presentan una baja vulnerabilidad por desabastecimiento a excepción de las cuencas de las quebradas La Bocaná, Yarumal y Cañada Negra. De acuerdo con lo anterior, se realiza una adecuada caracterización y análisis de los usos del agua presentes en el área de influencia del proyecto.

Atmósfera

Información Meteorológica

La información meteorológica presentada por el usuario se considera suficiente para caracterizar el área de influencia, considerando que utilizó información adecuada, espacial y temporalmente representativa, realizó un adecuado preprocesamiento de los datos e incluyo todos los parámetros solicitados por los términos de referencia.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Identificación de fuentes de emisiones atmosférica

Dentro de la identificación de fuentes de emisiones atmosféricas presentadas es importante incluir las fuentes proyectadas para el proyecto con su ubicación, además de la ubicación e identificación de potenciales receptores de contaminación atmosférica en el área de influencia del proyecto. Estas ubicaciones deben ser presentadas en mapas, de manera que tanto fuentes, receptores y área de influencia queden georreferenciados en estos.

Monitoreo de calidad del aire

La caracterización de calidad del aire a partir de los monitoreos entregados es adecuada para representar las características del área de influencia, considerando que se realizó el monitoreo y análisis con laboratorios acreditados, se siguieron los protocolos de monitoreo de calidad del aire vigentes y se analizaron los contaminantes más importantes según las actividades del proyecto y de las fuentes de emisión cercanas al proyecto.

Ruido

A partir de los resultados del monitoreo de ruido, y observando la metodología aplicada, se considera que se da una adecuada representación de las condiciones del área de influencia del proyecto. Es importante que el usuario describa la ubicación de los potenciales receptores de ruido.

4.3.2 MEDIO BIÓTICO

Ecosistemas Terrestres

Se llevó a cabo la caracterización de los ecosistemas de acuerdo con el Mapa de Ecosistemas de Colombia para el área de influencia que contempla un área de 469,37 ha, donde se reportó un total de 37 ecosistemas. Así mismo se estableció la clasificación de las coberturas de acuerdo con la metodología Corine Land Cover, donde se relacionó un total de 22 coberturas, las cuales fueron clasificadas hasta el nivel 3 y otras hasta el nivel 4. Lo cual debería ajustarse para llevar a cabo la caracterización de flora, ya que estas deberían de estar en el mismo nivel clasificado y tener en cuenta la metodología.

Es importante indicar que se evidenció que la cobertura de guadua clasificada como 3141 dentro de bosque de galería, no existe dentro de la leyenda de la metodología Corine Land Cover y no corresponde a guadales. En revisión de la metodología y clasificación se indica que la guadua se debería categorizar dentro de bosque denso si esta tiene la unidad mínima cartografiable es decir *cuando la formación vegetal presenta la altura mínima y el área es superior a 25 ha (guaduales).*

Es importante indicar que en el capítulo de generalidades se indicó información que no es relacionada dentro de esta caracterización biótica, indicando así que se llevó a cabo la identificación de zonas de vida y biomas los cuales no se relacionan dentro de la información de ecosistemas terrestres y no se presenta mapas relacionados.

Flora

Con respecto a la caracterización de la flora realizada, el usuario deberá realizar la caracterización, dado que, esta no fue establecida en realidad, sino que se indicó que se establecieron parcelas aleatoriamente para un total de 5 ecosistemas y no para el total de coberturas vegetales relacionadas y donde adicionalmente relaciona que se llevó a cabo una caracterización de regeneración natural; información que no pudo ser validada en campo dado que las parcelas no se establecieron sino que se tomó en cuenta el inventario forestal realizado para el área de intervención para la solicitud de aprovechamiento forestal y en base a esta se determinaron puntos de parcelas donde se tomaron los datos y esta información fue la presentada, por ende no hay análisis de regeneración natural aun así relacionándose que se establecieron parcelas para latizales de 5x5 y para brinzales de 2x2.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Así mismo se referencio que para el proceso de caracterización se implementaron 4 etapas; preliminar, planificación, campo y oficina donde se indica que recopilo información la cual se complementó y se actualizo, y que a su vez se llevó a cabo la identificación de especies potenciales, información de los planes de ordenamiento territorial, entre otros. Sin embargo, esta información tampoco fue aportada dentro del estudio de impacto ambiental.

Con base a la información evaluada, si bien el usuario realizo los análisis correspondientes a los índices con relación a los individuos encontrados en el inventario forestal realizado para el área de intervención, este análisis deberá realizarse más profundo en relación a que no solo se limite a indicar el porcentaje que se obtuvo como resultado en cada índice.

En revisión de las bases de datos, se puede indicar que, con respecto a los cálculos del error de muestreo, que en la revisión y al hacer los cálculos correspondientes, estos no concuerdan y por el contrario algunos de los ecosistemas evaluados sobrepasan el error permitido. Por lo que las parcelas deberán establecerse en campo cumpliendo con una probabilidad del 95% y un error de muestreo menor de 15%.

Así mismo, dentro de la información aportada de la base de datos de caracterización de flora y dentro del documento como tal se evidencia que se tiene nombrado especies con nombres comunes a los que no corresponde, tales como Espadero se encuentran como *Vismia baccifera* y *Myrsine coriaceae*, Punta de lanza se relaciona como *Vismia baccifera* y *Miconia caudata*; por tanto, es información incoherente que debería ajustarse conforme a la información que se levante realmente en campo.

Con respecto a la caracterización de la guadua, este reporta el establecimiento de parcelas en dicha cobertura, pero dentro de la base de datos reporta que este muestreo se realizó por medio de una metodología especial y agroforestales, pero no es claro que metodología fue llevada a cabo y a su vez relaciona que para el cultivo de aguacates solo se evaluó la regeneración natural, información no relacionada dentro de la caracterización. Es importante indicar que conforme al Decreto 1740 del 24 de octubre de 2016 del MADS "*por medio del cual se establecen lineamientos generales para el manejo, aprovechamiento y establecimiento de guaduales y bambusales y se dictan otras disposiciones*".

Con relación a las especies endémicas solo se relacionó las especies encontradas, sin embargo, no se llevó a cabo la caracterización indicando número de individuos que que se pueden llegar a encontrar. Por tanto, la información presentada no se encuentra acorde con la metodología de caracterización definida en la Metodología para la caracterización de especies de flora en veda elaborada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en la Circular 8201-02-808, ya que, en ésta se dice que debe realizarse un censo de fustales en el área de intervención y un muestreo de la regeneración en la misma área.

Con respecto a los análisis de los índices evaluados, es importante tener coherencia y realizar un buen análisis que permita en si tener una caracterización del área de influencia en la cual se va a establecer el proyecto, dado que, si bien se tienen coberturas antrópicas, también existen coberturas naturales que presentan un grado de diversidad de especies que cumplen su función dentro del ecosistema y que a su vez generan una conectividad para la fauna.

Flora Vascular y No Vascular

El usuario realiza la caracterización de estas especies sobre el área de intervención del proyecto, la cual, abarca 15.38 hectáreas, cuando la caracterización debió realizarse mínimo sobre el área de influencia delimitada para el componente flora o, en caso de que el usuario lo determinara de esa forma, sobre el área de influencia físico-biótica, lo anterior, afecta el desarrollo del capítulo, en el que, juega un papel preponderante el área objeto de caracterización, ya que, la metodología de muestreo se encuentra en función de la extensión ocupada por las coberturas registradas, las cuales, se extienden más allá del área que se pretende intervenir con el desarrollo del proyecto, por tanto, es probable que se requiera de un mayor esfuerzo de muestreo para darle cumplimiento a la metodología seleccionada por el usuario.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Aunque se define el uso de una metodología de caracterización específica, la aplicación de la misma no se cumple cabalmente, ya que, aunque en el área de influencia del proyecto se presentan coberturas que la metodología expresamente determina que se deben caracterizar con una intensidad de muestreo mínima específica, el usuario no realiza su caracterización, tal es el caso de las coberturas: Pastos limpios, Pastos arbolados, Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, Vegetación secundaria baja y Bosque de galería, el usuario no justifica de ninguna forma la no realización de la caracterización de estas coberturas.

Con base en todo lo anterior, se considera que, aunque el usuario adopta el uso de una metodología aceptable por su probada efectividad para determinar la diversidad de especies vasculares y no vasculares de hábitos epifítico, rupícola y terrestre, la aplicación de la misma pudo verse afectada por la selección del área a caracterizar, pues, ésta debió hacerse como mínimo sobre el área de influencia delimitada para el componente flora del medio biótico o sobre el área de influencia físico-biótica, además de que, se restringieron sin justificación las coberturas caracterizadas, dejando por fuera algunas que explícitamente la metodología define que se deben caracterizar. Por todo lo anterior, los resultados obtenidos y presentados en el documento no reflejan la realidad del área de influencia del proyecto y, por tanto, no puede darse validez a los mismos hasta tanto se realice la caracterización de las áreas restantes de las coberturas del área de influencia del proyecto.

Fragmentación y Conectividad

En el capítulo 2 (Generalidades), en el cual, se describen las metodologías empleadas para el desarrollo de los diferentes capítulos del EIA el usuario propone un desarrollo metodológico adecuado para la evaluación de la fragmentación, sin embargo, no existe coherencia con los resultados presentados en el capítulo 5.2.1.1.3. Fragmentación y conectividad, ya que, se define que se haría el cálculo de una serie de métricas en el capítulo 2 calculadas (ver Tablas 2.56, 2.57, 2.58 y 2.59), pero en los resultados sólo se resumen unas cuantas métricas, situación que no es justificada por el usuario, por tanto, se deberán presentar los resultados respectivos para todas las métricas planteadas en el citado capítulo y realizar los análisis respectivos a la luz de ellos.

Fauna

La caracterización de fauna terrestre se realizó con base en información secundaria y primaria y los muestreos se realizaron en épocas climáticas contrastantes. Se presenta una descripción detallada de las metodologías empleadas para el levantamiento de línea base y para cada grupo taxonómico se presenta la lista de especies registradas, cobertura vegetal en donde fue observada, categoría de amenaza y/o endemismo, gremios tróficos, índices de diversidad y curvas de acumulación de especies que evidencian alta representatividad del muestreo, lo anterior acorde con lo establecido en los términos de referencia.

Entre los reptiles se identificó un lagarto de la familia Sphaerodactylidae, el geko de hojarasca (*Lepidoblepharis* cf. *williamsi*), que no fue completamente identificado, el cual es necesario identificar con precisión debido a que esta especie está catalogada como En Peligro (EN) y es endémica de Colombia con registros solamente en el departamento de Antioquia entre 1800-2200 msnm.

Ecosistemas acuáticos continentales

Se realizó caracterización de comunidades hidrobiológicas (zoo y fitoplancton, perifiton, bentos y peces) aguas arriba y aguas abajo de 10 fuentes hídricas que cruzan el trazado de la vía y los túneles. Para cada grupo se presenta el listado de taxones y/o especies registradas y los respectivos análisis de diversidad de cada grupo. Así mismo, se presentan los resultados de la calidad del agua usando el índice BMWP/Col, el cual se basa en la caracterización de macroinvertebrados acuáticos colectados para cada fuente hídrica y que en términos generales muestra que las aguas que discurren por el área de influencia presentan alto grado de contaminación por materia orgánica.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

La comunidad de peces arrojó valores de diversidad bajos y entre las especies identificadas no se registró ninguna de importancia comercial o en veda. Algunas de las especies registradas no están identificadas con precisión y no se presentó información sobre la ecología y endemismo de la fauna íctica encontrada de acuerdo con lo establecido en los términos de referencia. Así como tampoco, se presentaron los análisis de correlación de los parámetros físicoquímicos con los de diversidad.

Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas

En la revisión que se obtuvo para los Ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas, en las diferentes plataformas a nivel regional y nacional, no se evidencio el traslape con algún ecosistema de importancia ambiental. Sin embargo, en Tremarctos se evidencio un traslape con un ecosistema de importancia nacional correspondiente a los Bosques del Orobioma Medio de los Andes, estos bosques son áreas identificadas como de importancia para la conservación in situ, gracias a su importancia ecosistémica y por presentar la particularidad de ser un ecosistema de referencia para varias especies categorizadas en alguna condición de amenaza y/o veda, como por ejemplo las especies pertenecientes a la familia Cyatheacea.

4.3.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

Participación y socialización con las comunidades

Teniendo en cuenta que el usuario presentó un informe detallado del proceso de participación y socialización con las comunidades del área de influencia, en el cual se logró evidenciar los diferentes momentos en los cuales tuvieron lugar los diferentes encuentros y reuniones con comunidades, instituciones y grupos de interés ubicados en el perímetro del área de influencia del proyecto. Así mismo, se verificaron las evidencias relacionadas con los diferentes encuentros, en los cuáles se evidenció que el usuario realizó la convocatoria mediante diferentes estrategias de divulgación dirigidas a todas las comunidades; así mismo, propició su participación en el proceso de retroalimentación, pudiendo expresar comentarios o inquietudes relacionadas con el proyecto; así como expresar sus percepciones frente al mismo. Lo anterior, pudo ser constatado directamente por la Corporación, a través de visitas técnicas y contactos telefónicos con algunos de los líderes y representantes de las comunidades y de instituciones del área de influencia, quienes confirmaron el proceso de participación y socialización llevado a cabo por parte del usuario.

De acuerdo con lo anterior, pese a que se evidenció una participación relativamente baja con relación a la población estimada en cada unidad territorial, el proceso desarrollado por el usuario permite emitir un concepto favorable en lo concerniente al proceso llevado a cabo con las comunidades y grupos de interés ubicadas en las unidades territoriales menores que conforman área de influencia del proyecto; no obstante, teniendo en cuenta que no se evidenció el proceso de participación y socialización con las autoridades locales de los municipios de Medellín y Rionegro (Alcaldías, Concejos municipales y Corregiduría de Santa Elena); se observa omisión de lo establecido en los términos de referencia en relación a éste, en el cual se establece que:

Numeral 5.3.1 Participación y socialización con las comunidades

> *Estos lineamientos hacen referencia al desarrollo del proceso de socialización de la información del EIA elaborado con el objeto de realizar la solicitud de la licencia ambiental para el desarrollo y la ejecución de un proyecto, obra o actividad de competencia de la autoridad ambiental. En el proceso de socialización de la información, el solicitante debe tener en cuenta la aplicación de mecanismos de participación ciudadana reconocidos en la normatividad vigente y el alcance del EIA para efectos del licenciamiento ambiental de un proyecto.*
>
> *Este proceso se debe realizar con las autoridades regionales y/o locales, la comunidad en general y las diferentes organizaciones comunitarias presentes en el área de influencia del componente, grupo de componentes o medio*. (Tdr, Minambiente, 2019, pág.49)

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

A partir de la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (MGEPEA), se indica que:

> *Para desarrollar el proceso de socialización de la información, se debe tener en cuenta la aplicación de mecanismos de participación ciudadana relativos a licencias, permisos y trámites ambientales reconocidos en la normativa vigente, el alcance del estudio ambiental requerido para efectos del licenciamiento ambiental del proyecto y, el área de influencia de los componentes del medio socioeconómico, que corresponde a la zona en la cual se debe adelantar la mencionada socialización.*
>
> *Este proceso de socialización se debe realizar con las autoridades nacionales, regionales, departamentales y municipales que contengan las unidades territoriales que se definan en el estudio, sin que ello implique que estos niveles territoriales (regional, departamental y municipal) se asuman en su totalidad como el área de influencia del proyecto*. (Pág. 99)

Por otro lado, frente a este proceso, la guía de participación ciudadana emitida por la ANLA (2018), emite lo siguiente:

> *Estos lineamientos tienen en cuenta la participación en la elaboración de estudios ambientales como lo son el Diagnóstico Ambiental de Alternativas, Estudio de Impacto Ambiental, Plan de Manejo Ambiental y sus respectivas modificaciones cuando aplique, y están orientados al desarrollo del proceso de información y participación que debe realizar el interesado de un proyecto, obra o actividad, con el fin de solicitar la viabilidad ambiental para el desarrollo y la ejecución de un proyecto, obra o actividad ante una autoridad ambiental competente.*
>
> *En la aplicación de los lineamientos de participación requeridos para la elaboración de los estudios ambientales se debe asegurar que los actores que puedan verse afectados por los posibles impactos ambientales de la intervención de un proyecto, obra o actividad en su área de influencia o área de estudio, según aplique, sean parte del proceso de participación. Por tal motivo, es necesario garantizar que las partes interesadas del nivel local, municipal y departamental que tengan relación con el contexto donde se puedan generar los efectos del proyecto, sean identificadas e incluidas en el proceso de participación que adelante el interesado del proyecto.* (Pág. 10)

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, el proceso participación y socialización con las comunidades realizado por el usuario se considera inconcluso.

Por otro lado, a partir de la caracterización socioeconómica realizada por el usuario desde los diferentes componentes (demográfico, espacial, económico, político – organizativo y cultural) y otros aspectos relacionados; el usuario logra poner en el escenario del proyecto, el panorama general de las condiciones de vida de las comunidades que habitan las unidades territoriales del área de influencia; describiendo de manera amplia y basado en información actualizada y proveniente de fuentes oficiales, así como de fuentes primarias adquiridas en el territorio, las realidades sociales de estas poblaciones, cuya información cobra especial relevancia en la medida que brinda elementos importantes en la toma de decisiones para el desarrollo del proyecto respecto al relacionamiento con las comunidades; ya que se constituye en un insumo fundamental para la identificación de los impactos al medio socioeconómico y de ahí, orientar las medidas de manejo conforme a las particularidades de las comunidades del área de influencia del proyecto.

Lo anterior, refleja una etapa de exploración, selección y de análisis de la información minuciosa y razonable; cuyos resultados ostentan coherencia y pertinencia, ya que logran acercarse a la realidad de contexto de las unidades territoriales del área de influencia, de acuerdo con lo observado en las visitas de campo llevadas a cabo

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

por parte de la Corporación y de acuerdo con lo conversado con algunos de los líderes representantes de las comunidades con quienes se tuvo acercamiento.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto, se puede constatar que el usuario realizó la caracterización conforme a los lineamientos establecidos en los términos de referencia aplicables y a la metodología general para la elaboración y presentación de estudios de impacto ambiental (ANLA, Minambiente, 2018).

4.3.4 SERVICIOS ECOSISTEMICOS

El Usuario presenta de manera correcta el capítulo de servicios ecosistémicos, realizando un amplio desarrollo de cada uno de los ítems solicitados en los términos de referencia, como lo son caracterización de SSEE, análisis de la dependencia de la comunidad y el proyecto sobre los servicios ecosistémicos identificados en el área de influencia, lo cual permite articular la información con los capítulos de evaluación ambiental y evaluación económica ambiental.

4.4 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Medio Abiótico

Dentro de la Zonificación ambiental del medio abiótico se analizaron los componentes Estabilidad geotécnica, vulnerabilidad a la contaminación del acuífero, régimen hídrico, conflicto por uso del suelo, integridad escénica del paisaje y ruido ambiental, a los cuales un peso y se establecen así la sensibilidad del área de influencia. De manera general, estos se encuentran apropiadamente analizados.

Con respecto al componente régimen hídrico, se analiza la zonificación de acuerdo con la densidad hídrica, oferta y demanda hídricas, y su integración tomó mayor importancia la demanda hídrica, no obstante, no se observa el resultado final pues no se presenta figuras o mapas donde se pueda observar la sensibilidad considerada para cada variable.

Por otro lado, es importante incluir dentro del componente de régimen hídrico en la zonificación ambiental, las restricciones por la presencia de elementos sensibles y/o restricciones legales, como lo son los cuerpos de agua, nacimientos y sus rondas hídricas de acuerdo con lo planteado en la Tabla 6-27 del presente capitulo.

El criterio utilizado para definir la sensibilidad por ruido ambiental es adecuado, sin embargo, es necesario complementar la zonificación de este componente indicando cuales son los archivos geográficos y métodos de procesamiento utilizados como base en la delimitación de los sectores de ruido.

Se considera necesario incluir dentro de la zonificación un criterio que tenga en cuenta la calidad del aire del área de influencia y su afectación por las fuentes del proyecto.

Zonificación ambiental final Medio Abiótico

En cuanto al medio abiótico, no se presentó un sustento técnico de los pesos seleccionado para las variables tenidas en cuenta en el análisis de sensibilidad ambiental de este medio que permita entender la determinación de importancia designada a cada variable y, por ende, que los mismos fueron considerados correctamente de acuerdo con las condiciones del área de influencia del proyecto.

Es importante mencionar que la inclusión de las vías de acceso al ZODME Villa Blanca y la Vereda la Quiebra, además de la inclusión de un criterio que tenga en cuenta la calidad del aire, lo cual es necesario considerando las características del proyecto, cambiarán la sensibilidad ambiental del medio abiótico, por lo cual se debe actualizar la zonificación presentada.

Medio Biótico

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

El usuario define como componentes relevantes para la zonificación ambiental las coberturas de la tierra, ecosistemas estratégicos, sensibles y/o áreas protegidas y áreas de importancia para la conectividad funcional; donde esta última fue definida por las condiciones de movilidad de la especie *Cerdocyon thous.* Si bien dentro del área de influencia no se presentan áreas de alta importancia ambiental, el usuario incorporó los ecosistemas estratégicos dado que se encontró un ecosistema de importancia nacional correspondiente a los Bosques del Orobioma Medio de los Andes, estos bosques son áreas identificadas como de importancia para la conservación *in situ*, gracias a su importancia ecosistémica y por presentar la particularidad de ser un ecosistema de referencia para varias especies categorizadas en alguna condición de amenaza y/o veda, como por ejemplo las especies pertenecientes a la familia Cyatheacea (helechos arbóreos).

Es importante indicar que no se presentó la cartografía asociada a cada variable analizada, pero se evidenciaron algunas falencias en la variable de coberturas vegetales tales como que la cobertura vegetal de los guaduales se categorizó con una sensibilidad muy alta, la cual si se revisa la definición de esta en la metodología no concuerda.

Adicionalmente se tuvo que las coberturas de plantación forestal también se encuentran asociados algunos fragmentos a la sensibilidad baja. A su vez la vegetación secundaria alta se evidencio que se tienen polígonos dentro de la sensibilidad muy baja y baja lo cual no es relacionado, por lo que no es claro el análisis y no da una confiabilidad con respecto a lo realizado.

Con respecto a la variable conectividad funcional, se espacializaron las áreas de importancia para la conectividad a partir del análisis realizado para el zorro perro (*Cerdocyon thous*). Sin embargo, es importante resaltar que, aunque esta variable es válida para el análisis de sensibilidad, no se incluyeron otras especies importantes por su carácter de endemismo, distribución restringida y/o categoría de amenaza dentro del análisis como, por ejemplo:

Con respecto a la zonificación del medio biótico como resultado de la superposición de las variables analizadas, se presenta una sensibilidad alta con un 35,18% asociado a las coberturas boscosas y plantaciones forestales y a su vez estas coberturas están asociadas a la sensibilidad media. Sin embargo, en la revisión de la cartografía aportada se evidencia que estas coberturas están asociadas a otras sensibilidades que no son referenciadas dentro del análisis.

Así mismo, la cobertura de guadua no tiene incidencia dentro de la zonificación ambiental del medio biótico, aun así, cuando en las coberturas vegetales este se clasifico dentro de la sensibilidad muy alta y dentro de esta se evidencia en las sensibilidades media y alta.

En representación continua las sensibilidades muy bajas con un 30% asociado a coberturas como tejido urbano, red vial, zonas industriales y zonas de extracción minera y pastos. La sensibilidad baja con un 9,82% fueron asociadas a coberturas antrópicas.

La sensibilidad muy alta dentro de la zonificación para el medio biótico con un 1,76% se asoció al bosque fragmentado con vegetación secundaria.

Medio socioeconómico

A partir del análisis de las variables de análisis seleccionadas por el usuario y en correspondencia con los criterios y rangos establecidos para determinar el nivel de sensibilidad de las diferentes áreas por cada componente, denota una adecuada implementación de la metodología utilizada para tal fin, cuyos resultados obtenidos reflejan coherencia y pertinencia en lo concerniente a la zonificación ambiental del medio socioeconómico; no obstante, teniendo en cuenta las observaciones al área de influencia socioeconómica, en lo concerniente a la inclusión de un área de la vereda La Quiebra del municipio de Rionegro que se encuentra aledaña a la vía Santa Elena por la cual circulará maquinaria pesada del proyecto, ésta quedará supeditada a los ajustes que se realicen en atención a lo indicado en este capítulo.

SC 1544-1
SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Zonificación ambiental final

De la zonificación ambiental final se tiene que en ningún apartado del capítulo 6 se presentan los resultados obtenidos para la sensibilidad ambiental asociado a los elementos sensible y/o legales, que permita verificar su correcta implementación y no se establece la metodología de integración de esto con la zonificación ambiental obtenida (cruce de los tres medios), y el análisis de estos componentes no considera determinantes ambientales como Los POMCAS de los ríos Negro y Aburra y La RFPR Nare y la zonificación ambiental establecido en estos.

4.5 DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

4.5.1 Aguas Superficiales

Se prevé el aprovechamiento del recurso hídrico superficial mediante la captación en cuatro puntos durante la etapa constructiva del proyecto, adicional, se prevé el uso de las aguas de infiltración provenientes del túnel Santa Elena 2.

A partir de la información analizada y la visita a los puntos de captación, para la fuente intermitente Quebrada Cañada Negra, dadas las condiciones de bajo caudal, su vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico media , la gran presión de acuerdo al índice por uso del recurso hídrico y su poca capacidad para garantizar el caudal ecológico, no es posible otorgar esta concesión, razón por la cual, es necesario que el usuario evalué otra fuente alternativa.

Por otro lado, no se presenta el caudal aforado de las aguas provenientes del Túnel Santa Elena 2 ni se allega la información necesaria con el fin de verificar el cálculo de caudal solicitado para cada una de las fuentes solicitadas y sus usos.

Las obras presentadas para control y captación son acordes a lo solicitado y se presenta el Formulario Único Nacional de Solicitud de Aguas superficiales diligenciados y firmados, sin embargo, es necesario diligenciar todo el apartado de demanda ya que no se indica el valor del caudal por uso ni el número de personas permanentes y transitorias para el uso doméstico. Es necesario además presentar el FUN para las aguas de reúso provenientes del túnel.

Finalmente se indica que el proyecto dará cumplimiento a las medidas establecidas en el programa Quinquenal para el Uso Eficiente y Ahorro del agua 2022-2026. Sin embargo, el PUEAA deberá ser actualizado en cuanto a las fuentes a utilizar, caudal a captar, pérdidas y metas de reducción, entre otros, además que el mismo se debe presentar para una vigencia de 10 años, de acuerdo con el F-TA-50_Formulario_ahorro_uso_eficiente_agua_Sec_productivos_V.04 el cual se encuentra en la página de CORNARE en el link https://www.cornare.gov.co/documentos-de-interes/.

4.5.2 Aguas Subterráneas

Se prevé el uso y aprovechamiento de las aguas que afloran en temporada de lluvias en las obras de estabilización en el sector k8+900 en un caudal de 0,1 l/s durante la etapa de construcción del proyecto. La Captación de estas aguas se hará mediante las obras de drenaje existentes identificadas como obra N° 16 y Obra N°17 de la Etapa 2 del proyecto, razón por la cual no se contemplan nuevas obras. Se presenta el FUN diligenciado, pero se le solicita al usuario en el mismo una tabla con las Coordenadas de los puntos donde se presenta el afloramiento de agua y de los cuales se captará la misma. Es necesario además que se incluya esta fuente dentro de la actualización al PUEAA a realizar.

4.5.3 Vertimientos

Se realizó la solicitud de 11 vertimientos tanto de ARD como de ARnD, a ser descargados sobre las fuentes hídricas denominadas como; Q. La Cangreja, Q. La Aguadita, Q. Salazar, Q. La India y Q. La Loma. Se presentó

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare
SC 1544-1 SA 159-1

las características de los vertimientos a generarse por el proyecto acorde con lo solicito y se presenta las coordenadas de localización de los mismo.

De los permisos de vertimientos otorgados para etapa de operación mediante artículo 4 de la resolución 112-0874 del 14 de marzo de 2014, se tiene relación con los solicitados en la presente modificación de licencia ambiental, con los vertimientos 4 y 6, los cuales, deberán considerarse como nuevos permisos de vertimientos ya que los solicitado están asociados a infraestructura provisional de la etapa de construcción de la segunda fase del proyecto, con vigencia únicamente durante esta fase.

De los vertimientos planteados, se proyecta un vertimiento para etapa de operación del proyecto (operación del túnel seminario 2, caudales de infiltración), el cual corresponde al vertimiento 16 a descargarse sobre la Q. La Loma, para la cual no se llevó a cabo caracterización de calidad del agua ni modelación. Por lo anterior, dado que, los TDR son determinados para la etapa de construcción, dicho vertimiento no será tenido en cuenta en el concepto técnico.

No se estableció dentro de las características de los vertimientos el tipo de flujo que se presentaría (permanente o intermitente).

El usuario presenta una descripción general de los sistemas a usar para tratar los diferentes vertimientos a generarse por el proyecto, no obstante, no se establece una ubicación precisa de dichos sistemas (coordenadas), memorias de cálculo y diseños de ingeniería conceptual y básica, mediante los cuales se verifique que los sistemas de tratamiento planteados, son adecuados para las diferentes aguas residuales a generar, así mismo, no se presenta planos de detalle de los sistemas de tratamiento y condiciones de eficiencia del sistema de tratamiento que se adoptará, acorde con lo solicitado en el artículo 2.2.3.3.5.2. del 1076 DEL 2015.

Visita de campo:

- El usuario informó que los vertimientos 3 y 9 se descargarían sobre la Q. Santa Elena mediante sistemas de descarga ya implementados, y no sobre la Q. Aguadita como se planea en el permiso de vertimiento (descripción, modelación), por lo que dicha cuestión, se deberá aclarar y, en dado caso, corregir lo establecido en la solicitud del permiso de vertimientos y los documentos y evaluaciones asociados al mismo (EAV, PGRMV, modelación de calidad del agua).

- De acuerdo con los puntos de vertimientos planteados visitados en el recorrido de campo, no se evidenció caudal las fuentes hídricas Afluente Q. La Cangreja y Q. La Cangreja, donde se descargarían los vertimientos 1 y 2, por lo que las fuentes hídricas corresponden a fuentes efímeras, así mismo, según lo mencionado por el usuario, La Q. La loma tampoco presenta caudal permanente.

Evaluación Ambiental del Vertimiento

No se presenta en la documentación anexa al permiso de vertimientos un archivo asociado a la evaluación ambiental del vertimiento acorde con lo establecido en el artículo 2.2.3.3.5.3. del decreto 1076 del 2015 y los términos de referencia adoptados por Cornare.

El documento presentado corresponde a un informe de modelación de calidad del agua de las fuentes receptoras de vertimiento, no obstante, por tratarse de un proyecto dentro del licenciamiento ambiental, el EIA comprende diferentes puntos de la evaluación ambiental del vertimiento, no obstante, no se considera los numerales 3, 6 y 9 de lo establecido en el artículo 2.2.3.3.5.3. del decreto 1076 del 2015, los cuales deberán se complementados.

De la modelación de calidad del agua, se tiene que, la misma es realizada acorde con lo establecido en la guía nacional de modelación del recurso hídrico para aguas superficiales continentales, la cual dio como resultado que, los vertimientos a generar por el proyecto no generan una variación significativa en la calidad del agua de las

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

fuentes receptoras, bajo condiciones de cumplimiento de la normatividad de vertimientos (tratamiento adecuado), no obstante:

- Sobre las fuentes hídricas “Afluente Q. La Cangreja”, “Q La Cangreja” y “Q. Aguadita”, no se realizaron caracterizaciones de calidad del agua sobre los puntos “aguas arriba” de los vertimientos planteados sobre estas, por lo que en el modelo se usó las caracterizaciones fisicoquímicas evidenciadas en la caracterización de los puntos denominados como “aguas abajo”.
- Se relaciona que se llevaron a cabo aforos en puntos aguas arriba y aguas debajo de los vertimientos planteados en cada fuente hídrica objeto de simulación, no obstante, no se relaciona las evidencias de los mismos que permita verificar la información levantada y que fue empleada en el modelo.
- Sobre las fuentes hídricas “Afluente Q. La Cangreja” y “Q La Cangreja” no se evidenció caudales el día de la visita, por lo que la fuente puede considerarse como efímera, no obstante, en el modelo, en los puntos aguas arriba se presentan caudales superiores a 1 L/s, sin ser justificados.
- En la modelación sobre la Q. La Aguadita, se establecen condiciones de vertimientos difusos que no fueron justificados en el informe de modelación.
- No se presenta modelación de calidad del agua para la fuente hídrica Q. La Loma en la cual se plantea descarga del vertimiento denominado “VERT_16”.

Plan de gestión de riesgo para el manejo del vertimiento

No fue posible la evaluación del documento denominado como “PGRMV_CTAO_VF.dcox”, que se presenta en los anexos “A7.3. Vertimientos”, ya que presenta un error de lectura del mismo, por lo que deberá ser presentado nuevamente.

PK predio para cada vertimiento y área del predio: No se relaciona en los FUN las cedulas catastrales o PK de los predios donde se localizan los vertimientos o sistemas de tratamiento asociados, y no se indica si los predios son de propiedad del proyecto.

4.5.4 Ocupación de cauces, lechos y playas fluviales

El Formulario Único Nacional de Solicitud de Ocupación de Cauce presentado para cada una de las obras, no está debidamente diligenciado con la información relacionada con el ancho del cauce, la pendiente del lecho y la información de la obra a ejecutar; por consiguiente, dicha información deberá ser ajustada.

Asimismo, para algunas fuentes hídricas, como La India, La Pulgarina, El Carbonero, Chupadero, La Espadera, La Bocana y La Salada, los caudales con los que se realizaron las modelaciones hidráulicas no coinciden con los caudales máximos calculados para el periodo de retorno de 100 años.

Adicionalmente, la ocupación de cauce identificada como OC_1 y que se ubica en el sector Loreto de Medellín en las coordenadas 4716959 Este y 2246065 Norte, no hace parte de los permisos otorgados en el licenciamiento ambiental, por lo tanto, la modificación de dicho permiso se deberá tramitar ante la Autoridad Ambiental competente, que, en este caso, es Corantioquia.

4.5.5 Aprovechamiento Forestal

Se realizó la caracterización de la vegetación objeto de aprovechamiento forestal con el uso de una metodología adecuada, pues, el censo al 100% permite conocer con certeza las existencias volumétricas y la composición florística de las áreas objeto de intervención.

Los predios en los que se ubican los árboles según el usuario son dos, sin embargo, al verificar tanto la cartografía del proyecto como el Sistema de Información Ambiental Corporativo - SIAR se identifica que en la jurisdicción Cornare estos árboles están ubicados en al menos catorce (14) predios como son: 6152001000002500557, 6152001000002500558, 6152001000002500559, 6152001000002500560, 6152001000002500561,

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

6152001000002500386, 6152001000002500389, 6152001000002500528, 6152001000002500387, 6152001000002500382, 6152001000002500382, 6152001000002500365, 6152001000002500366, 6152001000002500367, para los cuales, no se presenta información con respecto a su tenencia (certificado de libertad y tradición) ni autorización de su o sus propietarios si es del caso, mientras que, en la jurisdicción de Corantioquia según la base cartográfica presentada por el usuario, se solicita aprovechamiento para once (11) predios como son: 05001000900500000109, 05001000900500000013, 05001000900500000388, 05001000900500000387, 05001000900500000409, 05001000900500000246, 05001000900400000916, 05001000900400000961, 05001000900400000881, 05001000900400000960, 05001000900400000883 para los cuales, tampoco se allega información con respecto a su tenencia (certificado de libertad y tradición) ni autorización de su o sus propietarios si es del caso. Es importante mencionar que esta información es requisito legal para conceptuar sobre la viabilidad del aprovechamiento forestal y por tanto debe ser presentada antes del inicio de obras.

Del contramuestreo realizado por la Corporación de 22 individuos en campo se encontró que, tanto la identificación de las especies como la medición de su variable DAP presentan una precisión considerablemente baja (del 86% para la variable DAP medida a través del área basal), además, tres (3) individuos registrados en campo por los técnicos de la Corporación, no se encuentran reportados en la base de datos. Es importante mencionar que, esta información es de vital importancia para determinar si el aprovechamiento forestal solicitado es viable o no, por tanto, el usuario deberá presentar nuevamente las bases de datos de los individuos arbóreos solicitados en aprovechamiento forestal, cuyos datos serán verificados en campo por técnicos de la Corporación para determinar el cumplimiento de la precisión de las variables presentadas por el usuario.

No es clara la solicitud de aprovechamiento en el sentido de la ubicación de los individuos que se requerirían para la ejecución de las obras, ya que, luego de la verificación cartográfica se encuentra que muchos de éstos se ubican en sitios alejados de las infraestructuras que se construirían y, en ausencia de una justificación, no es claro por qué se requeriría su aprovechamiento. Por lo anterior, se le solicitará al usuario claridad al respecto o, en su defecto ajustar la solicitud para que se incluyan solo aquellos individuos que se traslapan con las obras a construir y definir un buffer con una distancia técnicamente justificada para solicitar el permiso de los árboles que se ubiquen sobre él.

Dentro de la solicitud realizada se evidencia la inclusión de 2787 individuos de las especies ciprés (*Cupressus lusitánica*) y eucalipto (*Eucalyptus spp.*), al observar la información cartográfica y contrastar con lo observado en la visita de campo, se evidencia que la distribución de gran cantidad de estos individuos se asemeja a rodales (agrupación de individuos de la misma especie con edades similares), por lo que, los mismos son producto de una plantación forestal, lo anterior, resulta relevante si se tiene en cuenta que, el mismo usuario en el documento menciona la presencia de áreas con plantaciones forestales, las cuales, luego de verificado el SIAR, no se encuentran en áreas protectoras o productoras-protectoras, por tanto, se encuentran en área productora y la competencia de los trámites sobre las mismas recae sobre el Instituto Colombiano Agropecuario – ICA por lo dispuesto en el Parágrafo 1 del Artículo 2.2.1.1.12.9 del decreto 1076 de 2015. Con base en lo anterior, se considera pertinente que el usuario retire de la solicitud de aprovechamiento forestal aquellas zonas en las que se presentan rodales de plantaciones forestales y que, sólo se solicite permiso para aquellos individuos de las especies (*Cupressus lusitánica*) y eucalipto (*Eucalyptus spp.*) que hagan parte de la regeneración natural por fuera de dichos rodales.

Dentro la solicitud el usuario incluye individuos que se ubican en predios que, durante la etapa 1 del proyecto fueron destinados a la compensación por la afectación de especies de flora epífita, a los cuales, se llevaron los individuos rescatados de estas especies y donde también se realizaron actividades de rehabilitación del hábitat de especies de flora no vascular epífita, por lo que, deberá generarse claridad en torno a esta solicitud en donde además, se asegure que no se afectará el proceso antes descrito.

Se registró la presencia de cuatro especies en veda en el área de intervención como son: *Cyathea caracasana*, *Cyathea sp.*, *Dendrobangia boliviana* e *Hieronyma antioquensis* para el caso de las dos primeras el usuario reporta la presencia de algunos individuos de las categorías de la regeneración natural (altura inferior a 2m) y otros adultos

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

(altura superior a 2 m), mientras que, para las otras dos especies todos los individuos registrados son fustales (DAP>10cm). Estos registros son el resultado del censo al 100% realizado en el área de intervención y, no se reporta la realización del estudio poblacional de estas especies, las cuales, por su condición especial de veda requieren la realización de un estudio que incluya no sólo las especies fustales sino también las especies de la regeneración natural (brinzales y latizales) acorde con lo definido en la Metodología para la caracterización de especies de flora en veda – (MADS, 2019). Por lo anterior, se le requerirá al usuario que, luego de acotada el área que requiere aprovechamiento caracterice estas especies cumpliendo lo demandado por la citada metodología.

El usuario no relaciona en el capítulo las especies de flora vascular y no vascular de hábitos epifítico, terrestre, rupícola, entre otros, que se verían afectadas con el desarrollo del proyecto, por tanto, se le requerirá que se presente esta información, la cual, es necesaria para la definición de metas en los programas de manejo de estas especies sensibles.

En el área de intervención se evidenció la presencia de la especie guadua (*Guadua angustifolia*), para la cual, el usuario deberá cumplir con lo definido en la Resolución 1740 del 24 de octubre de 2016 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS.

4.5.6 Emisiones atmosféricas

Se deben presentar de manera organizada los anexos del permiso de emisiones para las fuentes fijas del proyecto, siendo estas las plantas de trituración, termoeléctricas y las plantas de concreto, siguiendo los términos de referencia para esta solicitud. Los anexos solicitados son:

1. Formulario Único Nacional de Permiso de emisiones atmosféricas para fuentes fijas establecido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible –MADS-, diligenciado y firmado por el solicitante, el cual puede ser consultado en el siguiente link: Formulario del trámite.
2. Certificado de existencia y representación legal para personas jurídicas, expedido dentro del mes inmediatamente anterior a la presentación de la solicitud, y fotocopia de la cedula de ciudadanía para personas naturales.
3. Poder debidamente otorgado, cuando se actúe mediante apoderado.
4. Certificado de libertad y tradición expedido dentro del mes inmediatamente anterior a la presentación de la solicitud; o documento que acredite la posesión o tenencia del solicitante, v.gr., contrato de arrendamiento, comodato.
5. Autorización del propietario o poseedor cuando el solicitante sea mero tenedor.
6. Concepto sobre uso del suelo del establecimiento, obra o actividad, expedido por la autoridad municipal o distrital competente, o en su defecto, los documentos públicos u oficiales contentivos de normas y planos, o las publicaciones oficiales, que sustenten y prueben la compatibilidad entre la actividad u obra proyectada y el uso permitido del suelo.
7. Información meteorológica básica del área afectada por las emisiones.
8. Documento con la siguiente información para cada uno de los puntos objeto de la solicitud:
    a. Localización de las instalaciones, del área o de la obra.
    b. Descripción de las obras, procesos y actividades de producción, mantenimiento, tratamiento, almacenamiento o disposición que generen las emisiones y planos que dichas descripciones requieran.
    c. Flujograma con indicación y caracterización de los puntos de emisión al aire, ubicación y cantidad de los puntos de descarga al aire.
    d. Descripción y planos de los ductos, chimeneas o fuentes dispersas, e indicación de sus materiales, medidas y características técnicas.
    e. Fecha proyectada de iniciación de actividades, o fechas proyectadas de iniciación y terminación de las obras, trabajos o actividades, si se trata de emisiones transitorias.
    f. Información técnica sobre producción prevista o actual, proyectos de expansión y proyecciones de producción a cinco (5) años.

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

9. Estudio técnico de evaluación de las emisiones de sus procesos de combustión o producción; se deberá anexar además información sobre consumo de materias primas combustibles u otros materiales utilizados.
10. Diseño de los sistemas de control de emisiones atmosféricas existentes o proyectados, su ubicación e informe de ingeniería.
11. Si utiliza controles al final del proceso para el control de emisiones atmosféricas, o tecnologías limpias, o ambos.
12. Estudio técnico de dispersión como información en proyectos para refinería de petróleos, fábricas de cementos, plantas química y petroquímicas, siderúrgicas, quemas abiertas controladas en actividades agroindustriales y plantas termoeléctricas.
13. Entrega de Informe de Estado de Emisión IE-1 conforme al Artículo 2.2.5.1.10.2 Decreto 1076 del 2015, Resoluciones 1351 del 14 de noviembre de 1995 y 1619 del 21 de diciembre de 1995. Aplica para las cementeras, siderúrgicas, refinerías y termoeléctricas. Cada renovación de un permiso de emisión atmosférica requerirá la presentación de un nuevo Informe de Estados de Emisión IE-1 que contenga la información que corresponda al tiempo de su presentación.

Con respecto al modelo de calidad del aire presentado no se realizó un proceso de análisis de calibración y validación, de manera que se desconoce si los parámetros ingresados al modelo son los más óptimos para representar las condiciones del área de influencia, lo cual añade incertidumbre a los resultados de la modelación y por ende a todos los procesos que requieren de este insumo, como los son la delimitación del área de influencia, la caracterización del área de influencia, la evaluación de impactos y las medidas de manejo. Además, no se presentan claramente las fuentes de información del modelo, como lo son el modelo de elevación digital, los datos meteorológicos ingresados al modelo (que son diferentes de los presentados durante el monitoreo) y los parámetros de superficie.

4.5.7 Modelo de ruido

El modelo de ruido utiliza una metodología adecuada, sin embargo, no se presenta información clave y explicativa de la representación que se hizo del área de influencia, por ejemplo, no se especifica cual es el modelo de elevación digital utilizado y sus fuentes de información. Es necesario que se indiquen cuáles fueron los modelos de elevación digital, especificando su origen, resolución espacial y temporal, fecha y fuente de elaboración. A su vez se debe indicar la localización georreferenciada de los receptores potenciales de ruido y cuál es el origen de los datos de meteorología utilizados por el modelo, con la ubicación georreferenciada y los tiempos de monitoreo usados.

4.6 Materiales de construcción

Con respecto a los materiales de construcción provenientes del depósito SEMINARIO se deberá contar con la aprobación por parte de la Secretaría de Minas de la Gobernación de Antioquia de la solicitud de Autorización Temporal, que permite aprovechamiento del material acopiado en la ZODME SEMINARIO.

De lo anterior, se deben reportar los volúmenes de aprovechamiento de manera exacta, que coincida con las descripciones técnicas presentadas en el EIA.

4.7 EVALUACIÓN AMBIENTAL DE IMPACTOS

4.7.1 Identificación y evaluación de impactos para el escenario sin proyecto

Medio Abiótico

Se identificaron los componentes ambientales que se ven afectados por las actividades actuales que se circunscriben en el área de influencia del proyecto, por consiguiente, se identifican adecuadamente las actividades para el escenario sin proyecto y se presenta la calificación de los impactos respectiva.

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Para el medio abiótico se identificaron de manera coherente y adecuada los impactos en los componentes geomorfología, geotecnia, suelos, paisaje, hidrogeología, hidrología y atmosfera; según las características de cada componente que fueron analizadas en la caracterización ambiental del área de influencia.

Para el componente hidrología, se solicita corregir en el impacto cambio en la dinámica hídrica superficial, la calificación de la actividad disposición de residuos sólidos ya que su calificación es de -18, siendo irrelevante y no moderado.

Con respecto al componente atmosférico, se considera que los resultados de la identificación y evaluación de impactos son coherentes y adecuados según las características del área de influencia y los resultados de los monitoreos de calidad del aire y ruido. Sin embargo, esta situación depende de la verificación de la calibración del modelo de dispersión que fue solicitado en el capítulo de demandas de recursos naturales.

En general, los impactos fueron correctamente identificados y su evaluación se realiza adecuadamente en cada interacción donde se identificaron, dado que se seleccionaron apropiadamente los criterios de significancia ambiental acorde con las actividades que los generan.

Medio Biótico

Componente flora

El usuario identifica de forma adecuada las actividades antrópicas que actualmente se desarrollan en el territorio y, con base en dicha identificación lista los impactos ambientales que las mismas producen. En particular para el componente flora, se identificaron cuatro (4) impactos, los cuales, según el análisis hecho por el usuario, son críticos para una actividad en particular correspondiente a las actividades mineras (extracción de materiales) y para algunos de ellos (alteración a la cobertura vegetal y fragmentación de la cobertura vegetal) para la actividad operación de proyectos existentes (vías y líneas de transmisión) y que, para todos los impactos la tendencia es al aumento, sin embargo, para determinar esta tendencia el usuario no demuestra la realización de un análisis más a profundidad de las actividades que actualmente se desarrollan en el territorio, pues, para el caso de los proyectos mineros se debió realizar un análisis con respecto a sus avances mineros o al menos realizar un análisis multitemporal de coberturas, pudiendo así, evidenciar que los mismos han mantenido una huella del proyecto relativamente estable y que, incluso algunos han iniciado a realizar el cierre de frentes mineros, por lo que, la tendencia no sería al detrimento, sino, al contrario a la mejora. De igual forma, los proyectos viales y de transmisión de energía que se pueden identificar en el área, como el mismo usuario lo manifiesta, se encuentran en fase operativa, por lo que, los impactos asociados a los mismos ya fueron ocasionados y, en particular para el componente flora, no es factible que en la etapa del proyecto se generen impactos nuevos, por lo que, la tendencia que el usuario manifiesta para los impactos no sería correcta, pues, podría incluso darse una tendencia a la mejora.

El usuario no identifica procesos naturales que pudiesen ocasionar impactos sobre el componente flora, lo cual, es un requisito de los términos de referencia y la Metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales – MADS, 2018.

Componente fauna e hidrobiológicos

Se identifican las actividades actuales que causan impactos sobre la fauna terrestre y los ecosistemas acuáticos, evidenciando siete actividades que interactúan con estos componentes. La calificación final obtenida para los impactos es el resultado del promedio de la significancia del impacto para cada actividad, sin embargo, no refleja el escenario más crítico por lo que se considera pertinente reevaluar la metodología empleada para esto.

Componente socio-económico

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Teniendo en cuenta las actividades identificadas por el usuario en el escenario actual, incluidas las actividades de operación del proyecto Conexión Aburrá Oriente etapa 1, así como los impactos identificados asociados a éstas, cuya evaluación se encuentra coherente con las características del área de influencia; es posible determinar que, tanto la metodología utilizada para tal fin, como los resultados obtenidos por el usuario, reflejan coherencia y correspondencia con la Metodología General para la elaboración y presentación de estudios ambientales (Minambiente, 2018). No obstante, se observó una discordancia en la importancia otorgada al impacto "modificación de la infraestructura física y social y de los servicios públicos y sociales", teniendo en cuenta que en la tabla de identificación de impactos aparece con importancia moderada, mientras que en la ficha del impacto aparece como severa con calificación (-42).

4.7.2 Identificación y evaluación de impactos para el escenario con proyecto

Medio Abiótico

Se realiza la identificación, descripción y calificación de los impactos a generar por el proyecto sobre los componentes geomorfología, geotecnia e hidrogeología, sin tener en cuenta la mayor significancia ambiental que define la importancia final de los impactos. Por tal motivo, los impactos identificados no consideran el escenario más crítico posible con respecto al desarrollo del proyecto. Por lo anterior, la calificación de importancia ambiental de los impactos inherentes a los componentes mencionados debe ser redefinida.

Lo anterior, considerando que existen actividades asociadas a la construcción y operación de zonas de depósito, movimientos de tierra y cortes de talud, construcción de vías, remoción de la cobertura vegetal y descapote, captación del recurso hídrico superficial y subterráneo, excavaciones asociadas al túnel Seminario, revestimiento del túnel, etc.; que generan en los componentes mencionados afectaciones que no pueden ser compensadas y algunas condiciones del medio no pueden ser recuperadas, situación que sugiere que los impactos deben ser valorados con una importancia ambiental significativa.

Se realiza la descripción de las actividades en las diferentes etapas del proyecto (pre- construcción, construcción y desmantelamiento y/o abandono), a partir de las cuales se identifican y califican los impactos ambientales para los componentes geomorfología, geotecnia, suelos, paisaje, hidrogeología, hidrología y atmosfera.

Para el componente hidrología se identificaron 3 impactos los cuales presentan una significancia moderada e irrelevante. En general, los impactos identificados para este componente y su evaluación se realizan de manera adecuada.

Para el impacto ambiental Alteración a la calidad del recurso hídrico superficial fue identificado correctamente de acuerdo con las actividades a realizar por el proyecto en la modificación de la licencia ambiental, en las cuales fue evaluado de manera particular, seleccionando de manera adecuada los criterios de significancia ambiental acorde con la actividad generadora del impacto, con los cual, se considera que el impacto fue adecuadamente calificad.

Los resultados de la identificación y evaluación de impactos sobre el componente atmosférico son coherentes y adecuados según las características del proyecto y los resultados de las modelaciones de calidad del aire y ruido. Sin embargo, debido a que no se cuenta con un análisis de calibración de los modelos utilizados esta evaluación pierde confiabilidad. Es necesario realizar el análisis de calibración y validación y reajustar la evaluación de impactos a partir de los resultados de los modelos calibrados y validados en caso de encontrar un mejor ajuste de los resultados del modelo durante estos análisis.

Medio Biótico

Componente flora

Identifica el usuario cuatro (4) impactos sobre el componente flora, la denominación dada a estos según el usuario se basa en el *listado especifico por medios y/o componentes emitido por la ANLA,* una vez verificado esto, se

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

encontró que, aunque el impacto "alteración de la cobertura vegetal" corresponde a una categoría de impacto definida en el documento citado, por la caracterización realizada, se justifica la no realización de un análisis específico para los atributos de la cobertura vegetal, pudiendo de esta forma, con la valoración del impacto definido, abarcar las posibles afectaciones de atributos como extensión, forma y distribución y, obteniendo así un resultado de impacto crítico, lo cual, a la luz de la justificación dada, se encuentra acorde con la realidad del proyecto.

El impacto cambio de la composición de las especies de flora corresponde a un impacto específico según el documento *listado especifico por medios y/o componentes emitido por la ANLA,* el cual, a su vez, corresponde a la categoría "alteración a comunidades de flora", para éste el usuario llega a la conclusión de que es crítico, sin embargo, en su análisis no justifica el porqué de esta valoración, pues, este atributo de las comunidades de flora (composición de especies) sólo puede variar en el evento de que las actividades del proyecto ocasionen la desaparición de una o más especies del área de influencia del proyecto, lo que implicaría una extinción para dicha zona, por lo anterior, se considera que el usuario deberá, ya sea, justificar de forma adecuada (con los datos de la caracterización y los datos de especies a aprovechar) la inclusión de este impacto o, de lo contrario, retirarlo de su evaluación.

Para lo que tiene que ver con el impacto denominado *"intervención de especies de flora amenazada y/o en veda"* se considera que su denominación no corresponde a la de un impacto, sino, a la de una actividad y, con la misma no se es claro si ocurre o no una variación, además, se identifica que con este impacto se valora la afectación que se ocasiona a cuatro (4) especies en veda, siendo algunas de ellas de hábito arbóreo y otras vasculares y no vasculares de diferentes hábitos (rupícola, terrestre, epifítico) cuya ecología es en esencia diferente y podría ameritar un análisis más detallado para cada una de ellas, por tanto, se considera pertinente que el usuario realice la evaluación de los impactos de forma independiente para las especies vedadas de hábito arbóreo y para las especies de hábitos epifítico, rupícola y terrestre.

El impacto fragmentación de la cobertura vegetal y pérdida de la conectividad fue calificado por el usuario como crítico, calificación que se considera acorde a la realidad del proyecto, pues, éste afectará una matriz de coberturas naturales y seminaturales cuya continuidad, extensión y tamaño ya fue afectada durante la etapa 1 del proyecto y, para esta segunda etapa, se ahondará más en dichas afectaciones, aunque, se debe considerar que actualmente ya se encuentra en operación la etapa 1 del proyecto y que, las obras inherentes a la modificación de la licencia ambiental actual en gran parte se ubican paralelas a las ya existentes, por tanto, la valoración concedida por el usuario es conservadora.

El impacto fragmentación de la cobertura vegetal y pérdida de la conectividad fue calificado por el usuario como crítico, calificación que se considera acorde a la realidad del proyecto, pues, éste se desarrolla en una matriz de coberturas intervenidas y aunque se presenta una afectación a coberturas naturales y seminaturales,

Es importante resaltar que, para el correcto desarrollo del presente capítulo el usuario debe realizar un análisis de la magnitud de las afectaciones sobre cada componente del medio en el área de intervención del proyecto, teniendo siempre como base los resultados de la caracterización de cada componente en su área de influencia específica, análisis que debe ser plasmado en la justificación de la calificación de cada uno de los impactos identificados.

Teniendo en cuenta lo anterior y considerando que para el capítulo de caracterización de cada componente y en particular para el componente flora, se realizarán una serie de requerimientos, cualquier modificación que se haga en dicho capítulo deberá suscitar los cambios respectivos en la evaluación de impactos, demostrando una completa coherencia a la luz de los resultados de la caracterización realizada.

Fauna terrestre

Se identificó un impacto general para la fauna terrestre denominado "Alteración a comunidades de fauna terrestre", el cual es de carácter negativo y significancia moderada. De acuerdo con la evaluación realizada, este impacto es

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

causado por 14 actividades entre ellas todas las que requieren intervención de la cobertura vegetal e incrementan el flujo vehicular como el transporte de equipos y materiales, etc.

La descripción del impacto sugiere que existen varios impactos específicos para la fauna, los cuales deberían identificarse de manera separada para obtener una evaluación más precisa de su significancia y las actividades que los ocasionan.

Se evidenciaron algunas incongruencias en la valoración del impacto y la actividad que lo genera, por lo tanto, el resultado genera una subestimación o sobrestimación en la significancia del impacto y la actividad que lo causa, por lo tanto, es pertinente revisar la matriz de evaluación.

Ecosistemas acuáticos

Se identificaron dos impactos para los ecosistemas acuáticos relacionados con modificación al hábitat y cambios en la composición y estructura de la hidrobiota, los cuales se consideran de baja significancia. Sin embargo, la calificación del impacto no está considerando la valoración parcial del impacto causado por algunas actividades como los vertimientos, que lo consideran "moderado", por lo tanto, es pertinente re-calificar los impactos acorde con el escenario de mayor afectación al recurso identificado dentro de la evaluación.

Medio socio-económico

Teniendo en cuenta las actividades identificadas por el usuario en el escenario con proyecto, así como los 14 impactos identificados asociados a éstas, cuya evaluación se encuentra coherente con las características del área de influencia; es posible determinar que, tanto la metodología utilizada para tal fin, como los resultados obtenidos por el usuario, reflejan correspondencia con la Metodología General para la elaboración y presentación de estudios ambientales (Minambiente, 2018).

4.7.3 Evaluación económica ambiental

La información presentada por el usuario fue desarrollada de manera correcta, acorde con los términos de referencia, articulando el análisis con la respectiva evaluación ambiental. Dichos resultados presentan un Análisis Beneficio Costo positivo y, por tanto, una Relación Beneficio Costo del 3.34, manteniendo un resultado positivo con el análisis de sensibilidad. Sin embargo, respecto a la TSD utilizada en el análisis de internalización, en el documento se indica que corresponde al 2% de acuerdo con la temporalidad del proyecto (50 años), sin embargo, en el momento de verificar la información en la matriz de Excel "Anexo 1. Análisis internalización", se evidencia que la tasa utilizada corresponde al 5%, por lo cual difieren los valores presentados en la matriz de Excel y en la tabla 10.11. Así mismo, se evidencia que en la matriz de Excel no se realiza la proyección de la temporalidad total para los siguientes impactos: generación de conflictos sociales, generación de expectativas y alteración de la calidad del suelo. Y finalmente, respecto a los impactos no internalizables, se evidenció errores en el "Anexo 2 EEA_TUNEL DE ORIENTE", que no permitieron visualizar de forma correcta la información.

4.8 Zonificación de manejo ambiental del proyecto

Con respecto a la zonificación de manejo, aunque metodológicamente se establece conforme a los grados de sensibilidad establecidos en el capítulo de zonificación ambiental, esta zonificación no se encuentra desarrollada correctamente, dado que se evidenciaron errores desde la clasificación de las coberturas vegetales, zonificación ambiental y en los resultados y análisis realizados para el medio biótico y la zonificación de manejo final. Ya que se asocian con respecto a coberturas y obras del proyecto de manera incorrecta, indicando que para algunas de las coberturas no existen obras asociadas y en la cartografía se puede evidenciar que no es correcto.

Por otro lado, es necesario considerar los elementos sensibles y/o restricciones legales desde el capítulo de zonificación ambiental y no realizarlos nuevamente en el presente capitulo.

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

En sí, para el área de influencia se presentó en un 35% en áreas de intervención con restricción alta, seguido de arras de intervención con un 30%, áreas de intervención con restricción media con un 23% y en menor proporción áreas de intervención con restricción baja y en menor proporción áreas de exclusión. Para el área de intervención se presentó solo las áreas de intervención con un 85% y áreas de intervención con restricción baja con un 14%.

En la revisión que se llevó a cabo con la cartografía se observa lo siguiente:

Con respecto a la categoría de áreas de Intervención con restricción media, el usuario indica que se relaciona *con zonas que presentan coberturas asociadas a vegetación secundaria y plantaciones forestales, que pueden servir como puntos de paso, para facilitar el movimiento de los individuos de fauna entre las poblaciones existentes, con el fin de aumentar su conectividad funcional. Esta categoría de manejo no presenta cruce con el área de intervención del proyecto, por lo tanto, no existe relación de obras.* Sin embargo, esta afirmación se contradice con respecto a lo que se pudo evidenciar en campo y con respecto a lo presentado dentro de la cartografía del proyecto donde estas coberturas se verán afectadas por tramos de la vía industrial la cual está proyectada, puentes y demás obras que se evidencian dentro de estas coberturas.

A su vez el usuario relaciona que con respecto a las áreas de Intervención con Restricción Baja, las cuales se presentan en un 9,815% se asocia principalmente a coberturas de pastos limpios, pastos arbolados y pastos enmalezados donde no existe incidencia de áreas prioritarias para la conservación y su grado de conectividad es muy baja, sin embargo, si bien corresponde a áreas intervenidas, se pueden presentar en un bajo grado de funcionalidad para las especies faunísticas, especialmente para el grupo herpetos. Las principales obras del proyecto que se ubican parcialmente en esta categoría corresponden a tramo de vía en superficie (8, 9, 10, 11 y 13), Puente N° 5 La Pastora, puente N° 6 El Peaje, tramo de vía industrial, puente N°7 La Bizarra - puente N° 8 El Chivo 1, puente N° 9 El Chivo 2 y puente N° 10 La Bocaná.

Es importante que el usuario desarrolle el capítulo correctamente analizando los resultados obtenidos, con respecto al área de influencia, caracterización, zonificación ambiental que pueden tener relación con el desarrollo de este.

Medio socioeconómico:

De acuerdo con los resultados obtenidos por el usuario a partir del análisis de las categorías de manejo, de lo cual se obtuvo que, tanto para el área de influencia como para el área de intervención se ubicaron únicamente “áreas de restricción baja y “áreas de restricción media”; se observa que, el mapa resultante “zonificación de manejo ambiental: medio socioeconómico” refleja una discrepancia con respecto a dichos resultados, toda vez que en éste se visualiza además, un área demarcada como “área de restricción alta”; que se ubica en la vereda Media Luna parte baja, la cual no está reflejada en el análisis realizado por el usuario y no hay claridad de los aspectos tenidos en cuenta para establecerla.

Zonificación de manejo ambiental consolidada

No se presentó la metodología para para consolidad las zonificaciones de los tres medios, dado que se evidenció que las áreas consolidadas disminuyen respecto a la zonificación presentada para algunos medios (socioeconómico). así mismo, no se describe como se realizó la inclusión de los elementos sensibles y/o restricciones legales.

Zonificación de manejo ambiental final

Se realizó cambio en la categoría de áreas de exclusión a áreas de intervención con restricción alta, en zonas donde se solapaba las áreas de exclusión con las áreas de intervención del proyecto, sustentando que las excepciones se relacionan a permisos como ocupación de cauce y aprovechamiento forestal.

No se incluye en el análisis de la zonificación de manejo la evaluación de impacto realizada.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

4.9 Plan de manejo ambiental:

Medio Abiótico

PMA-C-TO-FIS-01: Programa de manejo de laderas, taludes y adecuación y conformación de ZODME, PMA-C-TO-FIS-06. Programa para el manejo y control de la infiltración de aguas subsuperficiales y PMA-C-TO-FIS-07: Programa de manejo de voladuras y explosivos

De los programas anteriormente señalados, se establece que las medidas propuestas están encaminadas al manejo de los impactos que se generan en los componentes geología, geotecnia, suelo y recurso hídrico, por consiguiente, existe conformidad en la propuesta de estas acciones y en el planteamiento de sus respectivos indicadores. Sin embargo, se deberán considerar algunas medidas de manejo y/o ajustes de menor trascendencia con respecto a los PMA-C-TO-FIS-01: Programa de manejo de laderas, taludes y adecuación y conformación de ZODME, PMA-C-TO-FIS-06. Programa para el manejo y control de la infiltración de aguas subsuperficiales y PMA-C-TO-FIS-07 Programa de manejo de voladuras y explosivos, las cuales serán detalladas en las recomendaciones del presente informe.

PMA-C-TO-FIS-02: Programa de manejo del recurso hídrico

Se presenta el Plan de Manejo ambiental actualizado y/o complementado según las obras e impactos asociados a la modificación de la licencia ambiental. Para el medio abiótico se reagrupan y actualizan los programas aprobados en la resolución de la licencia excepto el programa PMA-C-TO-FIS-05. Programa de reubicación de captaciones para diferentes usos del agua en la quebrada Bocaná el cual no aplica para esta etapa.

Con respecto al Programa de manejo del recurso hídrico se presenta de manera adecuada y completa las acciones a desarrollar para cada una de las actividades o impactos generados en las etapas del proyecto, se indica el costo del programa, su cronograma de ejecución y los indicadores de seguimiento y cumplimiento con su frecuencia y registro de cumplimiento. Sin embargo, el nombre del subprograma 5, no concuerda con las actividades establecidas, dado que las mismas están encaminadas al manejo de los vertimientos a generarse con la ejecución del proyecto.

A pesar de que en el subprograma 5, presenta una descripción los sistemas de tratamiento acorde con lo establecido en el capítulo 7, en la solicitud de los permisos de vertimientos, el subprograma, deberá actualizarse teniendo en cuenta lo requerido en el permiso de vertimientos, principalmente en detallar para cada vertimiento los sistemas de tratamiento a implementar (no de manera general) y su ubicación precisa de dichos sistemas, así como los mantenimientos a realizar y su frecuencia.

Los indicadores presentados, se encaminan a verificar el cumplimiento de los caudales de vertimiento solicitados, monitoreos sobre las fuentes hídricas y mantenimientos a realizar a los sistemas de tratamiento. No obstante, no permiten evidenciar el avance en la implementación de los sistemas de tratamiento propuestos.

Se establecieron correctamente costos para la construcción de los sistemas de tratamiento a implementar tanto para ARD como ARnD e instalación de USP.

PMA-C-TO-FIS-03: Programa de manejo de residuos sólidos domésticos, industriales, especiales y/o peligrosos

El programa de manejo de residuos presentado es coherente con las características del proyecto, los tipos de residuos que se pueden generar y los impactos que pueden derivarse del manejo de residuos. Las acciones de manejo consideran de manera integral las diferentes interacciones de los residuos sólidos con los diferentes componentes del medio físico y las actividades del proyecto e involucran a los actores más importantes para asegurar una adecuada gestión de los residuos.

icontec ISO 9001 SC 1544-1

icontec ISO 14001 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

PMA-C-TO-FIS-04: Programa de calidad de aire y ruido

El programa de manejo de calidad del aire y ruido incluye acciones viables para prevenir y mitigar los impactos asociados al componente atmosférico. Las medidas de manejo incluyen control en la fuente, medidas de control en el medio, controles operacionales y manejo de ruido los cuales se encuentran adecuadamente detallados para su aplicación. Las características de los monitoreos de calidad del aire y ruido mencionados en este programa están acorde a los requerimientos de los protocolos de control y vigilancia de la contaminación atmosférica, de manera que este programa de manejo es adecuado para monitorear el impacto del proyecto sobre el área de influencia.

PMA-C-TO-FIS-05: Programa de manejo de materiales de construcción, equipos y/o maquinaria, combustible y sustancias químicas

El programa de manejo propuesto combina varios aspectos operacionales que interactúan con diversos componentes del medio abiótico en el área de influencia, Con unas medidas propuestas que son adecuadas para la complejidad del proyecto y sus interacciones.

Medio Biótico

Con respecto a los programas de manejo ambiental del medio biótico, el usuario relaciono tres programas que fueron eliminados o se unificaron. Sin embargo, la corporación no considera adecuado la eliminación de estos dado que dentro de la información aportada se requiere tener estos programas.

Para el programa PMA-C-TO-BIO-03. Programa de recuperación de germoplasma, el cual fue eliminado dado que se indica que NO aplica por no tener solicitud de remoción de la especie *Hirtella enneandra* y por incluir plan de compensación del medio biótico según lo establecido en la Resolución 256 de 2018 del MADS. La corporación considera que este deberá conservarse, dado que, si bien no se encontró esta especie en lo que se realizó como muestreo, si se encontraron especies de importancia, para las cuales el usuario debe incluir medidas de rescate de la regeneración natural e incluso hasta la identificación de árboles semilleros para la recolectar semillas y a su vez una vez realicen los muestreos correctamente en ellos se puedan identificar otro tipo de especies.

Así mismo se eliminó el programa PMA-C-TO-BIO-04. Programa de viveros, dado que según el usuario No aplica por no tener implementación del programa de recuperación de germoplasma y por incluir plan de compensación del medio biótico según lo establecido en la Resolución 256 de 2018. Sin embargo, dentro de la información aportada en los programas se propone el rescate de plántulas incluso priorizando especies amenazadas, vedadas o de importancia para la comunidad e incluso se relaciona que este rescate de plántulas será llevado a un vivero temporal para su posterior siembra.

Para el programa PMA-C-TO-BIO-05. Programa de manejo ambiental para la restauración ecológica el cual fue incorporado en el programa de manejo de aprovechamiento forestal, lo que se hizo fue que este programa se estableciera de manera más densa la información y el cual no tiene relación al aprovechamiento forestal dado únicamente deberían proponer las acciones para mitigar lo de la tala. La restauración se considera una actividad posterior a la tala, por lo que se deberá conservar la ficha que se tenía e incluir lo relacionado a las actividades de restauración que plantean realizar.

PMA-C-TO-BIO-01 Programa de manejo y conservación de fauna vertebrada terrestre

Para este programa de manejo el usuario plantea actividades de educación ambiental, señalización de vías y ahuyentamiento, rescate y reubicación de la fauna que pueda verse afectada por las actividades de aprovechamiento forestal, dejando claro que en todas las coberturas en las que se realizará aprovechamiento se realizarán las actividades previas de ahuyentamiento y rescate de fauna. La ficha cumple con los ítems requeridos describiendo con detalle las metodologías, objetivos, cronograma, presupuesto y personal.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

No se presentan actividades o medidas para atender el conflicto que se puede generar por el desplazamiento de la fauna hacia zonas más urbanizadas el cual ha sido ampliamente identificado por las comunidades.

Algunos de los indicadores de efectividad planteados, corresponden a indicadores de cumplimiento por lo tanto es pertinente revisar este ítem acorde a las observaciones realizadas.

PMA-C-TO-BIO-02: Programa de manejo de aprovechamiento forestal

Dentro del programa el usuario propone actividades tendientes a la realización de una tala con el menor impacto posible, además, se incluyen las actividades que se ejecutarían posterior a la tala con los productos obtenidos y con los residuos, todas esas actividades se consideran adecuadas para el cumplimiento de las metas relacionadas con el aprovechamiento, sin embargo, en la ficha también se incluyen actividades como el rescate de plántulas y el establecimiento de viveros, las cuales, en la licencia ambiental vigente ya cuentan con una ficha de manejo independiente y que, sólo requieren del ajuste con base en los resultados de la caracterización realizada para la modificación de licencia solicitada (asunto sobre el cual se realizaron requerimientos en el capítulo respectivo, pues, no se realizó la caracterización de la regeneración natural en el área de influencia ni en el área de intervención, resultados que son necesarios para el establecimiento de metas en los programas de manejo), pese a esto, el usuario manifiesta que esas fichas ya no son aplicables y, en su lugar, incluye todas esas actividades en el programa de manejo del aprovechamiento forestal (PMA-C-TO-BIO-02), dificultando así su aplicabilidad y posterior control por parte de la autoridad, por lo anterior, se le solicitará que las actividades relacionadas con el rescate de germoplasma que se incluyen en esta ficha se presenten en la ficha *"PMA-C-TO-BIO-03. Programa de recuperación de germoplasma*" con los ajustes necesarios y que, las actividades de rehabilitación ecológica y/o restauración ecológica propuestas en esta ficha se incluyan en el programa denominado "*PMA-C-TO-BIO-05. Programa de manejo ambiental para la restauración ecológica"* con los ajustes a que haya lugar y, finalmente, en el mismo sentido, se realicen los ajustes pertinentes a la ficha "*PMA-C-TO-BIO-04. Programa de viveros"*, dado que, es una actividad que el usuario propone también en la ficha PMA-C-TO-BIO-02. Es importante precisar que la reubicación de estas actividades debe ir acompañada de los indicadores propuestos para la verificación del cumplimiento de su ejecución, el cronograma, los costos y los impactos específicos que se gestionan.

Considerando lo anterior se le informa al usuario que la información que no está relacionada directamente con las actividades propias de la tala deberán implementarse en las fichas respectivas para cada uno de los programas a las que hace alusión sin eliminar las fichas de manejo ya aprobadas dentro de la licencia ambiental, evitando presentar la misma información referenciada en las actividades ya que se repitió toda la descripción desde el título "Rehabilitación ecológica", excepto para la resiembra y con las tablas repetidas.

Para el caso del cronograma se encuentra que el mismo no presenta el detalle suficiente sobre la duración de las actividades en cada una de las etapas (no se define el plazo de ejecución de cada una).

Para los indicadores, se tiene que algunos de ellos permiten la correcta verificación de la actividad como es el caso de los denominados: Capacitaciones, Volumen efectuado, Volumen utilizado, Áreas recuperadas y Rescate de plántulas, sin embargo, los denominados: Tasa de mortalidad, Tasa de reclutamiento de árboles y Renuevos en áreas de intervención temporal corresponden más a indicadores que permiten medir la efectividad de las medidas, por lo que, los mismos deben ser incluidos en el programa de seguimiento y monitoreo respectivo.

Finalmente, en cuanto a la frecuencia de medición de estos indicadores es preciso mencionar que, la misma depende en gran medida del cronograma de ejecución propuesto para las actividades, el cual, no es lo suficientemente detallado y por ende, no permite determinar si, por ejemplo, la medición del volumen talado propuesta de forma trimestral es demasiado amplia, pues, depende del tiempo en el cual se ejecutaría el aprovechamiento, el cual, si se ejecuta en sólo dos meses, implicaría que la frecuencia determinada sería errónea, pues, no permitiría verificar el cumplimiento de los volúmenes oportunamente. Por lo anterior, el usuario deberá considerar en la definición de la frecuencia el horizonte de ejecución de cada medida. Finalmente, en cuanto a la

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

frecuencia de medición de estos indicadores es preciso mencionar que, la misma depende en gran medida del cronograma de ejecución propuesto para las actividades, el cual, no es lo suficientemente detallado.

PMA-C-TO-BIO-03: Programa de manejo ambiental para el manejo de especies de flora amenazadas y/o en veda

Dado a que en el capítulo de evaluación ambiental para el escenario con proyecto se le solicitó al usuario realizar la valoración del impacto específico sobre las especies vasculares y no vasculares de los diferentes hábitos, el impacto a gestionar con este proyecto deberá ser aquel que se identifique y valore en dicho capítulo.

Las especies arbóreas sobre las que se presenta veda no fueron incluidas en este programa de manejo, ni se presentó ficha independiente para el manejo de estas, por lo que, en concordancia con lo concluido en el capítulo de evaluación ambiental de impactos, se deberá presentar un programa de manejo independiente para estas especies, las cuales, tienen una ecología diferente a las demás especies que presentan veda.

El usuario presento un listado para las especies y sus abundancias, donde indico que son aquellas que se van a rescatar y reubicar, sin embargo, este dato se basó en el análisis del área de influencia y no del área de intervención. Por lo que se deberá tener en cuenta la Circular 8201-2-808 de 2019 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) se tienen establecidos unos lineamientos en relación al rescate, traslado y reubicación de especies de flora en veda, donde se incorporan las especies arbóreas, arbustivas y de helecho. A su vez no se presentó los formatos donde se propone recolectar la información de los individuos rescatados.

Con respecto al área de rehabilitación ecológica, el usuario indica que se tuvo en cuenta la Circular MADS 820122808 del 9 de diciembre de 2019, sin embargo, para calcular esta área con respecto a las coberturas que se van a intervenir se encuentra erróneo, dado que las coberturas no corresponden a las presentadas en el capítulo de demanda, que es el capítulo donde se habla del área de intervención. Se relaciona la cobertura de vegetación secundaria alta y esta no se relaciona en el área a intervenir y a su vez se relaciona un área en hectáreas de la cobertura de pastos enmalezados la cual no corresponde a lo ya presentado. Por tanto, se debe de realizar el cálculo de acuerdo a la intervención real que tendrá el proyecto.

Es importante indicar que, de acuerdo a las alternativas planteadas para ejecutar estas acciones, serán áreas con vocación de uso del suelo de protección o conservación ambiental, con el fin que sea sostenible en el tiempo. Si bien el proyecto ya ha ejecutado estas acciones en la fase 1, deberán tener en cuenta que si se selecciona el área donde se llevó las especies, pueda afectar la capacidad de carga del área lo cual deberá estar analizado en caso de seleccionar dicha área.

Es importante que el usuario modifique la frecuencia dentro de los indicadores planteados y tenga una concordancia con el cronograma detallado del desarrollo de las actividades del programa.

PMA-C-TO-BIO-04: Programa de manejo ambiental para el bloqueo y traslado de individuos del género Cyathea

Con respecto a este programa el usuario relaciona que se realizara el rescate y traslado de 20 individuos de *Cyathea sp.* y 10 individuos de *Cyathea caracasana* localizados en las áreas objeto de aprovechamiento forestal, los cuales presentan una altura mayor de 2 metros según lo relacionado en el programa. Sin embargo, dentro de la metodología establecida para las especies en veda a nivel nacional (Circular 8201-2-808 de 2019 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS))en los criterios establecidos para el rescate, traslado y reubicación se indica que los individuos de hasta un metro y medio (1,5) de altura en (categorías de desarrollo brinzal y latizal), deben ser rescatados y los individuos mayores a esta altura deberán reponerse en base a la proporción de reposición de individuos establecidos en la tabla 11 de la circular.

El usuario deberá realizar el censo para muestrear los brinzales y latizales, para poder establecer los individuos a rescatar y trasladas y a su vez deberá establecer el factor de reposición de acuerdo con los individuos a intervenir.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Así mismo es importante indicarle al usuario, que las labores se debe establecer por un periodo de 3 años. Por tanto el programa deberá ajustarse y presentarse nuevamente teniendo en cuenta los lineamientos de la Circular 8201-2-808 de 2019 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

Componente socio-económico

El usuario plantea programas de manejo en correspondencia con los impactos generados a las comunidades del área de influencia; los cuales, de manera general revisten claridad y pertinencia con objetivos y metas bien definidas e indicadores de cumplimiento adecuados, aunque presentan algunas falencias menores; no obstante, se observó que para los impactos asociados al "riesgo de accidentalidad" y la "demora en tiempos de desplazamiento", no se plantearon medidas de manejo dirigidas a los usuarios de la vía y el túnel en operación.

Por otro lado, tampoco se evidenciaron acciones de manejo específicas para el impacto "cambios en la dinámica poblacional" y en cuanto al impacto "cambios en las condiciones de salud pública de la población"; se considera insuficiente el manejo de éste únicamente a través de estrategias de información y participación comunitaria planteadas.

4.10 Plan de seguimiento y monitoreo del proyecto

Medio Abiótico

PSM-C-TO-FIS-01: Programa de seguimiento y monitoreo al manejo ambiental de sobrantes de excavación

El presente programa propone actividades y tres indicadores encaminados a verificar que las obras del proyecto se realicen conforme a los diseños y recomendaciones geotécnicas evaluando las condiciones de estabilidad de las mismas; de estas se establece conformidad considerando que permiten verificar la eficacia y seguimiento a las medidas que se proyectan ejecutar. Es importante mencionar que el informe de instrumentación geotécnica se debe presentar de manera mensual como anexo en los respectivos Informes de Cumplimiento Ambiental.

PMS-C-TO-FIS-02: Programa de seguimiento y monitoreo al recurso hídrico

Con respecto al programa de seguimiento y monitoreo del recurso hídrico se presentan las diferentes actividades a desarrollar con el fin de evaluar la eficiencia del 100% de las medidas de manejo ambiental dirigidas al control de la calidad de las aguas en cuerpos superficiales intervenidos por el proyecto durante la etapa de construcción.

Los indicadores no se presentan para la totalidad de actividades propuestas, razón por la cual es necesario ajustar los mismos, así mismo, a pesar de que se establecen indicadores que permiten verificar el seguimiento de la ejecución de los monitoreos de aguas superficiales como de los vertimientos, los mismos, no permiten evidenciar el cumplimiento de lo establecido en la resolución 0631 del 2015.

PSM-C-TO-FIS-03 Programa de seguimiento y monitoreo al manejo de residuos sólidos domésticos, industriales, especiales y/o peligrosos

El programa de seguimiento y monitoreo a los residuos sólidos generados por el proyecto es adecuado considerando las actividades del proyecto y las medidas de manejo propuestas.

PSM-C-TO-FIS-04 Programa de seguimiento y monitoreo a la calidad de aire y ruido

El programa propuesto es adecuado para monitorear la efectividad de las medidas de manejo tomadas con respecto al componente atmosférico del área de influencia.

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

PSM-C-TO-FIS-05 Programa de seguimiento y monitoreo al manejo de materiales de construcción, equipos y/o maquinaria, combustible y sustancias químicas

Las medidas de monitoreo y seguimiento propuestas en el programa permiten verificar la efectividad y cumplimiento de las actividades propuestas dentro del plan de manejo asociado.

PSM-C-TO-FIS-06: Programa de seguimiento para el manejo y control de la infiltración de aguas subsuperficiales

El presente programa presenta las medidas necesarias para llevar a cabo el monitoreo del caudal de los niveles de agua subterránea, localizados en el techo del túnel SEMINARIO 2, con el fin de conocer su comportamiento y variabilidad durante el período constructivo. Se establece que las actividades propuestas se encuentran acordes al objetivo propuesto. Adicionalmente, se establecen tres indicadores que se ajustan a las actividades propuestas y presentan correspondencia con los indicadores establecidos en la ficha de manejo del PMA denominado PMA-C-TO-FIS-06: Programa para el manejo y control de la infiltración de aguas subsuperficiales.

PSM-C-TO-FIS-07 Programa de seguimiento para el manejo de vibraciones y explosiones

El presente programa propone la ejecución de las actividades encaminadas a monitorear las medidas encaminadas a mitigar los posibles impactos derivados de los procesos de explosión y voladura, asimismo se formulan tres indicadores de los cuales se establece conformidad dado que permiten verificar la eficacia y seguimiento a las medidas proyectadas.

Medio Biótico

PSM-C-TO-BIO-01. Programa de seguimiento y monitoreo a la fauna vertebrada terrestre

El programa de seguimiento presenta la información requerida en cuanto a los objetivos, actividades a desarrollar, indicadores, tiempos de ejecución, presupuesto y personal idóneo para el cumplimiento de las metas establecidas. Sin embargo, se evidencian algunas imprecisiones con relación a los lugares de aplicación de los monitoreos y la frecuencia de las actividades que es necesario aclarar .

PSM-C-TO-BIO-02. Programa de seguimiento y monitoreo al aprovechamiento forestal

Como se conceptuó para el programa de manejo PMA-C-TO-BIO-02, las actividades relacionadas con el rescate de plántulas deberán ser reubicadas en la ficha *"PMA-C-TO-BIO-03. Programa de recuperación de germoplasma*", las actividades relacionadas con la rehabilitación ecológica y/o restauración ecológica propuestas se deberán incluir en el programa denominado "*PMA-C-TO-BIO-05. Programa de manejo ambiental para la restauración ecológica"* y las relacionados con el establecimiento de viveros se deberán incluir en el programa denominado "*PMA-C-TO-BIO-04. Programa de viveros"* y, en consecuencia, para cada uno de estos programas se deberá presentar la ficha de seguimiento y monitoreo independiente, a las cuales, se deberá trasladar la información presentada en la ficha PSM-C-TO-BIO-03 y corregida con respecto a las actividades.

Para las actividades derivadas del aprovechamiento forestal, es importante verificar la frecuencia con la que se va a establecer estos monitoreos, teniendo en cuenta las observaciones realizadas en el PMA. Ya que se considera una frecuencia muy amplia para visualizar las actividades que se estén ejecutando y que estas puedan ser corregidas.

Para las actividades propuestas con relación a los individuos de helecho arbóreo (*Cyathea spp*.) se tiene que, la periodicidad semestral propuesta es demasiado amplia y carece de justificación, ya que, con ella no sería posible realizar ajustes en un tiempo prudencial tendientes a la mejora del proceso y que de este modo se garantice la sobrevivencia de los individuos, por lo que, los mantenimientos y seguimientos sobre esta especie se deben realizar de forma diferenciada, donde en los primeros tres (3) meses su periodicidad sea mayor (quincenal por

SC 1544-1
SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

ejemplo) y luego de superada esta etapa se amplíe la frecuencia hasta llegar a los seis (6) meses propuestos hasta finalizar los tres (3) años en los que se debe monitorear la medida.

Para el caso de los mantenimientos cuatrimestrales propuestos para la actividad de siembras para la restauración ecológica se debe tener en cuenta que esta frecuencia debe ir en función del estado del sitio de siembra, pudiendo, en algunos casos ameritar una periodicidad mayor debido a la presencia de especies que representen competencia para las plántulas establecidas, por lo anterior, el usuario deberá sustentar la periodicidad presentada o, en su defecto, definir que la misma sea diferenciada para los primeros seis (6) meses con frecuencias de mantenimientos bimestrales y luego con base en los resultados obtenidos, ampliar su frecuencia hasta completar el periodo de tres (3) años de mantenimientos.

Es importante resaltar que las anteriores conclusiones deberán ser tenidas en cuenta en el desarrollo de los programas respectivos a los que atañen las actividades propuestas, es decir, a los programas de seguimiento y monitoreo de los programas PMA-C-TO-BIO-04 y aquella ficha que se determine para la gestión de los impactos sobre las especies vasculares y no vasculares de hábitos epifítico, rupícola y terrestre.

Se deberán presentar los indicadores respectivos para cada una de las actividades que se van a desarrollar y a su vez deberá presentar los formatos de registro.

PSM-C-TO-BIO-03. Programa de seguimiento y monitoreo al manejo de especies de flora amenazadas y/o en veda

Si bien, se presentaron actividades a desarrollar con respecto al mantenimiento para los amarres y la toma de datos fenológicos y fitosanitarios para las epifitas vasculares, es importante tener en cuenta las recomendaciones establecidas en el plan de manejo ambiental donde se solicita tener en cuenta la modificación desde el impacto a evaluar y que por ende modificaría este programa de seguimiento y monitoreo. De igual forma con respecto a las actividades de rehabilitación ecológica, se deberá ajustar teniendo en cuenta los cambios asociados al plan de manejo ambiental y teniendo en cuenta lo requerido en la Circular 8201-2-808 de 2019 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). Con respecto a los indicadores propuestos, estos contemplan algunas de las actividades que se van a desarrollar, pero los cuales deberán ajustarse si se incorporan las actividades conforme a la normatividad.

Componente socio-económico

De acuerdo con las acciones y estrategias seguimiento y monitoreo a los programas de manejo del medio socioeconómico, los cuáles reflejan claridad y coherencia con relación al objetivo y las metas de los programas que se pretenden monitorear; se puede determinar que logran ajustarse a los lineamientos establecidos en los términos de referencia y a la metodología para la elaboración de estudios de impactos ambiental, toda vez que, dichas medidas permiten monitorear la efectividad de las acciones propuestas por el usuario para el manejo de los impactos; no obstante, se lograron identificar algunas falencias menores que se describen en cada uno de los programas descritos. Por otro lado, es necesario tener en cuenta que, debido a las observaciones realizadas a algunos de los planes de manejo, el plan de seguimiento y monitoreo planteado para el medio socioeconómico quedaría supeditado a los ajustes que se realicen al plan de manejo de este medio.

4.11 Plan de desmantelamiento y abandono

Se describe apropiadamente el plan de desmantelamiento y abandono encaminado a las áreas e infraestructura intervenida, presentando la relación de actividades que serán ejecutadas para el desmantelamiento y restauración de las obras temporales en la fase constructiva y fase operativa del proyecto. en este sentido se describe claramente las medidas de manejo para llevar a cabo la reconformación de los sitios con respecto a la reconformación morfológica, restablecimiento de cobertura vegetal o propuesta de uso final, de acuerdo a cada particularidad de los sitios.

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

4.12 Plan de inversión del 1 % del costo total del proyecto

La propuesta de inversión del 1% presentada por el usuario se enmarca de conformidad al DECRETO 2099 del 2016: estableciendo los costos de inversión enfocados a dos líneas correspondientes a construcción de un tramo de alcantarillado en el Sector Sajonia – Rionegro y adquisición de predios en la Reserva Forestal Protectora del Rio Nare localizada en el municipio de Medellín y Guarne y en la Reserva Natural de la Sociedad Civil Montevivo localizada en el corregimiento de Santa Elena.

4.13 Plan de compensación por pérdida de biodiversidad

El desarrollo metodológico propuesto por el usuario se ajusta a lo determinado en el Manual de compensación del componente biótico (MADS, 2018), con él, se logra dar respuesta de forma efectiva a los interrogantes ¿qué?, ¿cuánto?, ¿dónde? y ¿cómo compensar?, determinando así que, por la intervención de las 21.17 hectáreas de coberturas naturales y seminaturales, se compensaría en total 104,48 hectáreas, sin embargo, es preciso mencionar que, estas áreas de intervención podrían cambiar con ocasión de la respuesta a los requerimientos que la Corporación formulará para el aprovechamiento forestal, pudiendo así, aumentar o disminuir y, por tanto, requiriendo un nuevo cálculo del área total a compensar.

Para el caso de los sitios propuestos para la compensación se evidencia que para uno de ellos, correspondiente al ubicado en jurisdicción del Municipio de Rionegro, se evidencia el cumplimiento de los criterios de priorización, pues, se ubica al interior de dos de las subzonas hidrográficas del área de influencia del proyecto, mientras que, el área ubicada en jurisdicción del Municipio de Medellín no se encuentra al interior de ninguna de las SZH del área de influencia del proyecto y su entorno urbanizado podría no ser favorable en términos de los tensionantes, por tanto, se debe presentar en su reemplazo, zonas que demuestren el cumplimiento de los criterios del Manual de Compensación.

Las acciones propuestas por su parte, correspondientes a la Restauración ecológica y aplicación de acciones de uso sostenible de un área total de 104,48 hectáreas, las acciones de restauración propuestas se consideran adecuadas, mientras que, no se especifica cuáles son las acciones de uso sostenible que se implementarían, por tanto, se deberá ampliar esta información.

El monitoreo propuesto no es claro en términos de la cantidad de parcelas que se establecerían, pues, sólo se menciona el área propuesta para cada una de las coberturas a monitorear. No obstante, la periodicidad propuesta para los monitoreos (cada seis (6) meses durante los primeros tres (3) años) y los indicadores que se medirían se consideran adecuados.

El presupuesto presentado para el plan tiene cifras que carecen de un buen sustento, tal es el caso de los costos asignados al material vegetal, según el cual, cada plántula se cotiza a $1.200 pesos, cuando según el análisis de precios unitarios – APU incluido en el Anexo 1 de la Resolución RE-06244-2021 de Cornare, el costo de una plántula para el año 2021 se ubicaba en los $4.950 pesos, valor al que se le debe aplicar el IPC para los años posteriores (2022 y 2023) y, para el caso del aislamiento en la tabla anterior se define que las unidades son hectáreas, cuando en el archivo anexo *"PresupuestoDetallado_PlanCompensacion_CTAOV2"* se define que las unidades son los metros lineales (ML) y que la cantidad de cercado a establecer sería de 180 metros lineales, cifra que no es claro de donde proviene.

4.14 Análisis de la geodatabase entregada por parte del interesado

La información cartográfica presentada es acorde con el Modelo de Almacenamiento Geográfico consolidado mediante Resolución 2186 del 2016, y su diligenciamiento fue realizado con base en lo establecido en el diccionario de datos geográficos de la ANLA y Guía Para el Diligenciamiento y Presentación del Modelo de Datos Geográfico. Adicionalmente, la información cartográfica tiene establecido como sistema de coordenadas el denominado como MAGNA SIRGAS con origen único nacional (CTM-12), acorde con lo establecido en las

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Resoluciones N° 471 del 14 de mayo de 2020, y los mapas presentados contienen todos los elementos mínimos solicitados en la guía para el diligenciamiento y presentación del modelo de datos geográficos de la ANLA.

Se presenta un archivo "Leame" donde se describe y justifica adecuadamente la incorporación de las nuevas capas, entidades, dominios, así como el no diligenciamiento de algunos campos obligatorios, y de ciertas capas, las cuales son técnicamente aceptables.

4.15 Análisis de superposición de proyectos

De acuerdo al análisis realizado con la superposición de proyectos, se indicó que el área de influencia del proyecto tiene una superposición con proyectos que se encuentran licenciados por Cornare y por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales. Sin embargo, se indica que los proyectos pueden coexistir y que no se evidencian conflictos por el traslape de estos.

En caso de que se requiere realizar alguna modificación con respecto a estos proyectos, será realizara la concertación entre los titulares de las licencias y que responsabilidad del manejo de los impactos es individual para cada operador y/o titular de la licencia ambiental.

5. RECOMENDACIONES:

La Concesión Túnel Aburrá Oriente, deberá ajustar y/o complementar el contenido del Estudio de Impacto Ambiental con respecto a los siguientes requerimientos con el fin de tomar una decisión de fondo sobre tramite ambiental de modificación de Licencia Ambiental para el proyecto denominado Conexión Vial Aburra Oriente – Fase II.

CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

5.1 Indicar que obras del proyecto serán ejecutadas en los predios identificados con solicitudes ante la Unidad Administrativa Especial de Gestión de Restitución de Tierras.

5.2 Revisar y corregir la descripción de los puentes 3 y 4 ya que la misma difiere de las características presentadas en la Tabla 3.18. Incluir además la descripción del puente 13 que no fue presentada.

5.3 Presentar todos los planos en formato DWG y PDF.

5.4 Actualizar y reportar en el ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, en el numeral **3.2.5 Manejo y disposición de materiales sobrantes de excavación, y de construcción y demolición,** la cantidad exacta de material que se tiene dispuesta en el ZODME SEMINARIO. Adicionalmente, deberá indicarse la cantidad final de material acopiado en el ZODME SEMINARIO con el cual se proyectaron las condiciones de estabilidad de este, teniendo en cuenta que habrá una disminución en el volumen acopiado.

5.5 Incluir la descripción y la localización georreferenciada de las fuentes de residuos peligrosos y no peligrosos y de los sistemas para su recolección, manejo y disposición final.

DELIMITACIÓN ÁREA DE INFLUENCIA

5.6 Delimitar nuevamente el área de influencia de acuerdo con las recomendaciones realizadas. Estas modificaciones incluyen Modificar el área de intervención reportada en 32,73 ha dado que no se considera la vía de acceso al ZODME localizado en el predio Villa Blanca, por tal motivo, los análisis realizados presentarán falencias en cuanto a porcentajes de distribución de zonificaciones y categorías.

Medio abiótico

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

5.7 Para el componente hidrogeológico se menciona que "*en cuanto a la oferta y disponibilidad del recurso hídrico subterráneo, se consideró que durante la construcción del túnel Seminario 1 se produjo el abatimiento de los niveles piezométricos en este sector. Sin embargo, durante el seguimiento y monitoreo a los niveles de aguas subterráneas en la Etapa 1 del proyecto, se evidencia su recuperación debido al revestimiento del túnel, esto debido al comportamiento de la recarga del macizo la cual está supeditada al nivel de fracturamiento del mismo, evidenciado en los resultados del modelo hidrogeológico numérico en comparación con las condiciones actuales donde se tienen caudales mucho menores a los proyectados."* Por lo anterior, debe presentarse el análisis de la información que llevo a concluir que se presenta dicha situación.

5.8 Reconsiderar la descripción técnica que justifica la delimitación del área de influencia del componente hidrogeológico con respecto al área donde se proyecta el Túnel Seminario 2, dado que sobre dicho alineamiento se generará un caudal de infiltración que debe ser monitoreado y posteriormente manejado para garantizar su adecuada descarga a fuentes hídricas cercanas. Además, se menciona que cconsiderando la aplicación de tratamientos de impermeabilización de las zonas de falla y zonas fracturadas a través de preinyecciones el caudal total esperado en el portal Sur del túnel Seminario oscila entre 2.32 - 3.05 l/s; así las cosas, el flujo generado no es nulo, tal como es mencionado en el documento.

5.9 Incluir todas las cuencas hidrográficas de las fuentes que se puedan ver afectadas por el proyecto, como las cuencas de la quebrada La Bocana, Cañada La Granja, La Salada y Yarumal.

5.10 Reajustar el área de influencia para calidad del aire de manera que se cubra las áreas cubiertas por las isopletas de 20 µg/m3 hasta los valores máximos obtenidos para PM10 anual y a su vez se aplique el buffer alrededor de las áreas de intervención a 200 m a la redonda, como fue propuesto en el área de influencia preliminar. Esta ampliación debe ser realizada teniendo en cuenta los resultados del modelo sustentados con el análisis de calibración de este.

Medio Biótico

5.11 El usuario deberá informar sobre los detalles técnicos de los insumos utilizados para el desarrollo del capítulo, tanto para el área de influencia preliminar como para el área de influencia definitiva, esto es, informar sobre la procedencia de las imágenes, si estas fueron obtenidas con dron o si son satelitales, la resolución y demás características de la misma, de igual forma, informar la fecha de captura de la imagen y la escala de trabajo utilizada para el procesamiento en el software GIS.

5.12 Presentar en una tabla resumen, tanto para el área de influencia preliminar como para el área de influencia definitiva, la extensión que ocupa cada una de ellas, información que, además, deberá ser corregida en los archivos cartográficos presentados en el anexo *"A4. Área de influencia"*.

Medio socioeconómico

5.13 Se requiere que el usuario incorpore al área de influencia socioeconómica, las áreas ubicadas sobre el costado de la vía de acceso al Zodme "Villa Blanca", las cuáles se localizan en jurisdicción de la vereda La Quiebra del municipio de Rionegro; teniendo en cuenta que los impactos generados por las actividades del zodme y los impactos derivados del transporte de materiales, pueden ser susceptibles de potenciarse con los generados por la Concesión Minera ubicada en esta vereda y generar mayor impacto a las comunidades aledañas a esta vía.

CARACTERIZACIÓN ÁREA DE INFLUENCIA

Medio Abiótico

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Geomorfología

5.14 Considerar el análisis de los procesos morfodinámicos presentado en el numeral 5.1.2.3.2, con respecto a la implementación de obras, que permita garantizar que los procesos allí relacionados no sean potenciados sino por el contrario mitigados y considerados en caso de realizar obras e intervenciones en dichas áreas.

5.15 Indicar la interacción que tendrá el alineamiento del Túnel Seminario 2 con respecto a la localización del seminario Conciliar, el cual se localiza en la parte alta del túnel proyectado y que según la fotografía 5.9 presenta un movimiento en masa activo.

5.16 Indicar las obras de mitigación que se proyectan realizar en la margen derecha de la quebrada Mediagua, en la cual se descargan aguas sobre la ladera provenientes de una cuneta y que se encuentra en influencia de un proceso de erosión superficial (Ver Fotografía 5.17).

5.17 Realizar las intervenciones pertinentes para garantizar el adecuado estado del revestimiento de las cunetas de la ZODME Seminario, considerando que mediante el análisis de procesos morfodinámicos se evidenciaron agrietamientos en dichas estructuras que pueden generar infiltración y, en consecuencia, garantizar la estabilidad del mismo. Asimismo, intervenir los descoles de los canales que se presentan en la Fotografía 5.26 y 5.27, los cuales están generando erosión puntual asociada a socavación vertical.

Geotecnia

5.18 Presentar ordenadamente el análisis de estabilidad de los taludes que se consideraron representativos. Es decir, lo reportado en la Tabla 5.36 Resumen factor de seguridad y obras para taludes, debe contener el análisis de estabilidad de las condiciones proyectadas y las condiciones con intervención (mejora del factor de seguridad); dado que en algunos reportes no se haya coherencia de lo presentado en la tabla de referencia y el detalle de los análisis que se encuentran en el documento denominado PG-05-GT-GN-INF-001-R1 - VOLUMEN **V – ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES. Adicionalmente, los valores deben coincidir exactamente sin aproximaciones decimales a lo arrojado en el análisis de estabilidad; además se deben considerar las secciones más críticas para todas las obras proyectadas (Superficie de falla global): Taludes de corte, ZODMES y Terraplenes.**

5.19 Indicar las consideraciones que se tienen con respecto a la instrumentación propuesta en el estudio denominado anexo PG-05-GT-GN-INF-001-R1, dado que el mismo está sujeto a la aprobación de la corporación, considerando que los reportes serán objeto de control y seguimiento en el marco del reporte de los informes de cumplimiento ambiental.

Hidrología

5.20 Compilar toda la información que se presenta en el estudio hidrológico del anexo A7.4. Ocupación cauce en el capítulo 5.1.5.

Calidad del Agua

5.21 Indicar si se llevaron a cabo caracterizaciones de calidad del agua sobre la fuente hídrica denominada como Q. La Loma receptora de los vertimientos de ARI (infiltraciones del túnel de seminario) que se propone en etapa operativa del proyecto, y allegar los resultados. En caso contrario, se deberá caracterizar el mismo acorde con lo establecido en los términos de referencia, dado que esta será una fuente hídrica a ser intervenida por el proyecto (vertimientos y ocupación de cauce).

Atmósfera

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

5.22 Las modelaciones de calidad del aire y ruido deben presentar y describir claramente la información de entrada, como los modelos de elevación digital, la información meteorológica ingresada al modelo (que es diferente de la información meteorológica monitoreada) y los parámetros de calibración utilizados.

5.23 Se deberá realizar un análisis de calibración del modelo de dispersión de contaminantes atmosféricos, indicando los parámetros de calibración de la superficie utilizados, su efecto sobre los resultados y el ajuste que se produce debido a estos en comparación con los resultados del monitoreo de calidad del aire en el escenario sin proyecto. En caso de encontrar que el cambio en los parámetros de calibración del modelo implica cambios estadísticamente significativos en los resultados se deberá reajustar el modelo de dispersión de manera que los parámetros logren el mejor ajuste posible y adaptar el estudio de impacto ambiental a los nuevos resultados del modelo calibrado.

Medio Biótico

Ecosistemas terrestres y Flora

5.24 Se deberá tener en cuenta lo requerido dentro de los términos de referencia y dentro de la Metodología General para Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales con respecto al medio biótico, teniendo en cuenta lo referenciado dentro del capítulo de generalidades y que no fue aportado en el capítulo de la caracterización del área de influencia.

5.25 Se deberá realizar la clasificación de las coberturas vegetales hasta el mismo nivel de acuerdo a la metodología Corine Land Cover, lo cual permitirá hacer el análisis por cobertura conforme a los análisis requeridos y conforme a la unidad minina cartografiable.

5.26 Se deberá realizar la caracterización florística conforme a lo requerido en la normatividad vigente, donde se indica que se debe llevar a cabo el levantamiento de parcelas y ser estadísticamente representativos en función del área para cada unidad de cobertura, con una probabilidad del 95% y un error de muestreo no mayor del 15%, tanto para fustales, latizales y brinzales.

5.27 Se deberá llevar a cabo la caracterización de las especies que se encuentren en categoría de veda o amenazadas conforme a lo solicitado en la normatividad.

5.28 Se deberá tener en cuenta el Decreto 1740 del 24 de octubre de 2016 del MADS "por medio del cual se establecen lineamientos generales *para el manejo, aprovechamiento y establecimiento de guaduales y bambusales y se dictan otras disposiciones"*, para llevar a cabo la caracterización de los guaduales.

5.29 Ajustar a base de datos y el documento en su análisis y descripción con respecto a la clasificación de las especies con relación al nombre científico y común

5.30 Se deberá ajustar conforme a la caracterización que se realice, el análisis de la información, para que este tenga coherencia con los índices calculados.

5.31 Deberá aclarar la base de datos presentada BD_Flora_REG como fue levantada si no se establecieron parcelas en campo.

5.32 Deberá aclarar para la guadua cual fue la metodología especial utilizada y a su vez aclarar la relación que se tiene con el cultivo de aguacates donde se indica que solo se evaluó la regeneración natural, pero es información no clara dentro del capítulo.

Flora Vascular y No Vascular

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

5.33 Se deberá realizar la caracterización de estas especies en el área de influencia del componente flora, garantizando la intensidad de muestreo para las diferentes coberturas de esta, acorde con lo definido en la Tabla 2 de la Metodología para la caracterización de especies de flora en veda (MADS, 2019) y presentando los análisis respectivos en cuanto a diversidad, estructura y representatividad del muestreo.

Fauna terrestre

5.34 Identificar a nivel de especie el geko de hojarasca (*Lepidoblepharis* cf. *williamsi*), dado el estatus de amenaza y endemismo que presenta esta especie.

5.35 Identificar a nivel de especie todas las especies de peces colectadas y/o registradas en el estudio y presentar información sobre su ecología, condición de amenaza y/o endemismo

Fragmentación y Conectividad

5.36 Presentar los resultados para todas las métricas planteadas en las Tablas 2.56, 2.57, 2.58 y 2.59 y realizar los análisis respectivos a la luz de ellos.

Medio socioeconómico

5.37 Se deberá llevar a cabo el proceso de socialización con los Concejos y Administraciones Municipales de Medellín y Rionegro, así como con la Corregiduría de Santa Elena; atendiendo a los lineamientos establecidos en los términos de referencia aplicables, la metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales (ANLA, Minambiente 2018) y las especificaciones contenidas en la guía de participación ciudadana (ANLA, 2018).

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Medio Abiótico

5.38 Realizar nuevamente el análisis de la zonificación ambiental del medio abiótico de acuerdo con los cambios solicitados en el área de influencia del proyecto.

5.39 Presentar el mapa resultante de cada una de las variables analizadas dentro de cada componente para cada uno de los medios.

5.40 Incluir dentro del componente régimen hídrico la restricción por la presencia de elementos sensibles y/o restricciones legales relacionado con cuerpos de agua y nacimientos y su ronda de protección (Tabla 9.3) dentro de los análisis de la zonificación ambiental.

5.41 Presentar el sustento técnico de los pesos seleccionado para las variables tenidas en cuenta en el análisis de sensibilidad ambiental de este medio que permita entender la determinación de importancia designada a cada variable y, por ende, que los mismos fueron considerados correctamente de acuerdo con las condiciones del área de influencia del proyecto.

5.42 De acuerdo con los ajustes solicitados dentro de este capítulo, se debe realizar nuevamente el análisis por variable, por componente y por medio, obteniendo así la zonificación ambiental final,

Medio Biótico

5.43 Para el medio biótico, el usuario deberá realizar nuevamente la zonificación ambiental con los ajustes que se deben de tener en las variables; teniendo en cuenta que la información debe de ser clara y debe coincidir con las salidas cartográficas.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

5.44 Deberá aclarar porque la cobertura de guadua dio una clasificación con una sensibilidad muy alta en el análisis de la variable de coberturas vegetales, dado que no se ajusta a la definición de esta categoría y dentro de la zonificación del medio biótico no tiene ninguna incidencia en los resultados.

5.45 Deberá aclarar porque las variables se toman con respecto a un análisis de áreas de interés petrolero.

Zonificación de manejo ambiental

5.46 Deberá realizar nuevamente y corregir la zonificación de manejo ambiental del medio biótico y por ende la zonificación de manejo final, dado que existen incoherencias con lo relacionado dentro del capítulo y las salidas cartográficas, dado que no coincide lo que se relaciona con respecto a las obras y las categorías resultantes para las áreas analizadas. Todo esto teniendo en cuenta las observaciones realizadas.

5.47 Deberá revisar la definición de las áreas de exclusión y la relación que se estableció con respecto a la cobertura de guadua para el medio biótico.

5.48 Presentar los resultados obtenidos para la sensibilidad ambiental asociado a los elementos sensible y/o legales, que permita verificar su correcta implementación y establecer la metodología de integración con la zonificación ambiental obtenida.

5.49 Incorporar y considerar dentro del análisis de zonificación ambiental final, la zonificación ambiental de las determinantes ambientales que se encuentran en el área de influencia del proyecto, tales como Los POMCAS de los ríos Negro y Aburra y La RFPR Nare.

5.50 Incluir dentro de la zonificación de manejo ambiental un criterio de calidad del aire que considere las posibles afectaciones por las fuentes del proyecto y la localización de los potenciales receptores de emisiones atmosféricas.

DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

CONCESIÓN DE AGUAS (SUBTERRÁNEA Y/O SUPERFICIAL):

Aguas superficiales

5.51 No es viable otorgar la concesión de aguas superficiales solicitada para la Fuente Quebrada Cañada Negra toda vez que no existe disponibilidad de agua de la quebrada en todas las épocas del año, por tanto, el usuario deberá identificar otra fuente hídrica de la cual pueda realizar el abastecimiento y entregar toda la información correspondiente para el permiso de concesión de aguas.

5.52 Presentar el caudal aforado de las aguas provenientes del Túnel Santa Elena 2, además presentar el cálculo de los caudales solicitados para las concesiones de agua tanto para el uso industrial como para el uso doméstico.

5.53 Diligenciar completamente el apartado de Demanda/uso del Formulario Único Nacional de Solicitud de Aguas superficiales y presentar el mismo correspondiente a las aguas provenientes del túnel.

5.54 Actualizar el PUEAA en cuanto a las fuentes a utilizar (incluyendo las aguas subterráneas), caudal a captar, pérdidas y metas de reducción, entre otros, además que el mismo se debe presentar para una vigencia de 10 años de acuerdo con el F-TA-50_Formulario_ahorro_uso_eficiente_agua_Sec_productivos_V.04 el cual se encuentra en la página de CORNARE en el link https://www.cornare.gov.co/documentos-de-interes/.

Aguas Subterráneas

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

5.55 Presentar en el FUN una tabla con las coordenadas de los puntos donde se presenta el afloramiento de agua y de los cuales se captará la misma.

VERTIMIENTOS:

5.56 Es necesario que el usuario, detalle para cada vertimiento a generar, los sistemas de tratamiento usar, considerando una descripción de los sistemas a implementar (no de manera general), ubicación precisa de dichos sistemas (coordenadas), memorias de cálculo, diseños de ingeniería conceptual y básica, y planos de detalle de los sistemas de tratamiento y condiciones de eficiencia del sistema de tratamiento que se adoptará, acorde con lo solicitado en el artículo 2.2.3.3.5.2. del 1076 DEL 2015

5.57 Para las fuentes hídricas efímeras Afluente Q. La Cangreja y Q. La Cangreja, se deberá garantizar la descarga de los vertimientos propuestos sobre dichas fuentes (VERT 1 y VERT 2) sean llevados a un punto de estas, donde presenten caudales permanentes que permitan la correcta asimilación y dilución de los vertimientos.

5.58 Se deberá aclarar si los vertimientos 3 y 9 se descargarían sobre la Q. Santa Elena mediante sistemas de descarga ya implementados, tal y como se indicó en la visita de campo, y en dado caso, corregir lo establecido en la solicitud del permiso de vertimientos y los documentos y evaluaciones asociados al mismo (EAV, PGRMV, modelación de calidad del agua).

5.59 Se deberán considerar los permisos de vertimientos relacionados en el capítulo 7 como permisos nuevos, toda vez que, aunque el usuario relaciona que se realizará modificación de los permisos autorizados mediante artículo 4 de la resolución 112-0874 del 14 de marzo de 2014 para etapa de operación de la fase 1, de los solicitados únicamente se tiene relación con los vertimientos 4 y 6, los cuales solo son contemplados en etapa constructiva de la fase 2 (con vigencia únicamente en esta etapa).

Evaluación ambiental del vertimiento

5.60 Se deberá complementar el informe de modelación con lo solicitado en los numerales 3, 6 y 9 de lo establecido en el artículo 2.2.3.3.5.3. del decreto 1076 del 2015. En cuanto al numeral 9, es necesario que, se presente sustento técnico de la localización de la descarga de vertimientos a generarse por el proyecto y considerar establecer mecanismos que permitan minimizar los impactos sobre la fuente hídrica (en temas de calidad del agua – minimización de longitud de mezcla y en temas de socavación).

Modelación de calidad del agua:

5.61 Se deberá justificar los datos de entrada de la cabecera de las fuentes hídricas “Afluente Q. La Cangreja”, “Q La Cangreja” y “Q. Aguadita” (caudal y calidad), toda vez que sobre dichos puntos denominados “aguas arriba” de los vertimientos planteados sobre estas, no se realizaron caracterizaciones de calidad del agua. En caso de no tener un sustento técnico, se deberán realizar la caracterización de calidad del agua sobre estos puntos (aguas arriba de los vertimientos planteados) e implementar nuevamente el modelo en los cinco escenarios planteados.

5.62 De acuerdo con lo solicitado anteriormente, se deberá demostrar mediante el modelo de calidad del agua que, las fuentes hídricas “Afluente Q. La Cangreja” y “Q La Cangreja”, en los nuevos puntos donde se planteará la descarga de los vertimientos 1 y 2, son capaces de asimilar los vertimientos antes mencionados.

5.63 Presentar justificación técnica y con evidencias, de los vertimientos difusos considerados en la modelación sobre la Q. La Aguadita.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

5.64 Realizar modelación de calidad del agua para la fuente hídrica Q. La Loma en la cual se plantea descarga del vertimiento denominado "VERT_16".

Plan de gestión de riesgo para el manejo del vertimiento

5.65 Presentar nuevamente el documento denominado como "PGRMV_CTAO_VF.dcox", que se presenta en los anexos "A7.3. Vertimientos", ya que presenta un error de lectura del mismo y no fue posible su evaluación. Se deberá actualizar en dicho documento, los ajustes a realizar producto de los anteriores requerimientos.

PK predio para cada vertimiento y área del predio

5.66 Presentar las cedulas catastrales o PK de los predios donde se localizan los vertimientos o sistemas de tratamiento asociados, y los documentos que acrediten la titularidad de todos los predios (certificado de libertad y tradición). En caso de que los predios no son propiedad del solicitante de la Modificación de Licencia se deberá presentar autorización del titular o titulares de los mismos, relacionada con las obras a ejecutar por los permisos de vertimientos.

OCUPACIÓN DE CAUCES, LECHOS Y PLAYAS FLUVIALES:

5.67 Presentar el Formulario Único Nacional de Solicitud de Ocupación de Cauce para cada una de las obras debidamente diligenciado con la información relacionada con el ancho del cauce, la pendiente del lecho, la información de la obra a ejecutar y demás campos que se deban completar.

5.68 Presentar las modelaciones hidráulicas con los caudales para el periodo de retorno de 100 años obtenidos en la caracterización del componente hidrológico.

PERMISO DE EMISIONES ATMOSFÉRICAS:

5.69 El usuario deberá tramitar el permiso de emisiones atmosféricas para las plantas de trituración, plantas de concreto y termoeléctricas, adjuntando todos los anexos solicitados por los términos de referencia para este permiso y diligenciando el formato único nacional para solicitud de permiso de emisiones atmosféricas.

5.70 Adicionalmente se deberá corregir la tabla en la cual se identifican las fuentes que requieren permisos dentro del capítulo del estudio de impacto ambiental, ya que las plantas de energía mencionadas en ese capítulo no corresponden con las plantas descritas en la descripción del proyecto y demás capítulos relacionados del estudio de impacto ambiental.

EVALUACIÓN AMBIENTAL DE IMPACTOS

Identificación y Evaluación de Impactos para el Escenario Sin Proyecto

Medio Abiótico

5.71 Corregir la calificación de la actividad disposición de residuos sólidos dentro del impacto cambio en la dinámica hídrica superficial de moderado a irrelevante, ya que su calificación es de -18.

5.72 Se deberá hacer un análisis más detallado de la tendencia de los impactos identificados para este escenario, teniendo en cuenta información fidedigna sobre el futuro del desarrollo urbanístico, el avance de los proyectos mineros identificados y el estado de los proyectos de transmisión de energía eléctrica, al igual que de los proyectos viales en etapa operativa.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

5.73 Identificar, analizar y presentar los resultados de un análisis de procesos naturales que se puedan identificar en el área de influencia y que, estén ocasionando impactos sobre los diferentes componentes o que puedan ocasionarlos en el futuro.

Identificación y Evaluación de Impactos para el Escenario Con Proyecto

Medio Abiótico

5.74 Considerar el escenario más crítico para determinar la importancia final de los impactos asociados a los componentes geomorfología, geotecnia e hidrogeología. Acorde a los descrito en las observaciones y conclusiones del documento.

Medio Biótico

Componente flora

5.75 Justificar técnicamente de forma adecuada (con los datos de la caracterización del área de influencia del componente flora y los datos de especies a aprovechar en el área de intervención) la inclusión del impacto cambio de la composición de las especies de flora o, de lo contrario, retirarlo de su evaluación y realizar el análisis de la información para determinar el o los impactos que se ocasionan a las comunidades de flora, desde sus diferentes atributos (composición de especies, estructura, función, abundancia, diversidad), en el área de influencia del proyecto.

5.76 Evaluar de forma independiente (específica) el impacto que se ocasiona a las especies vedadas de hábito arbóreo, para lo cual, deberá incorporar los resultados obtenidos en la caracterización de las poblaciones presentes en el área de intervención, como fue requerido en el capítulo respectivo (demanda de recursos naturales).

5.77 Evaluar de forma independiente (específica) el impacto que se ocasiona a las especies vedadas de helechos arbóreos, para lo cual, deberá incorporar los resultados obtenidos en la caracterización de las poblaciones presentes en el área de intervención, como fue requerido en el capítulo respectivo (demanda de recursos naturales).

5.78 Evaluar de forma independiente (específica) el impacto que se ocasiona a las especies vasculares y no vasculares vedadas de hábito rupícola, terrestre, epifítico, para lo cual, deberá incorporar los resultados obtenidos en la caracterización de las poblaciones presentes en el área de intervención, como fue requerido en el capítulo respectivo (demanda de recursos naturales).

Componente fauna y ecosistemas acuáticos

5.79 Identificar los impactos específicos para la fauna terrestre y realizar nuevamente la evaluación de impactos para este componente, haciendo una adecuada identificación de las interacciones y valoración final de los impactos de acuerdo con las observaciones y conclusiones del presente informe.

5.80 Ajustar la significancia de los impactos acorde con las actividades identificadas en la evaluación que mayor afectación causan sobre el recurso evaluado.

Medio socioeconómico

5.81 Corregir la importancia otorgada al impacto “modificación de la infraestructura física y social y de los servicios públicos y sociales”, teniendo en cuenta que en la tabla de identificación de impactos aparece con importancia moderada, mientras que en la ficha del impacto aparece como severa con calificación (-42); lo cual indica que la calificación correcta es severa.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL

5.82 Ajustar la cuantificación biofísica de los impactos donde se utilizó a la Población en Edad de Trabajar, por la población total, toda vez que los impactos afectan el bienestar social en su totalidad sin clasificar por edades, a excepción de aquellos impactos que afectan exclusivamente las actividades económicas, situación que no ocurre en este contexto, de acuerdo con lo presentado por el Usuario.

5.83 Ajustar la TSD utilizada en el análisis de internalización, debido a que en el capítulo de evaluación económica se menciona que corresponde al 2%, sin embargo, en la matriz de Excel (Anexo 1. Análisis internalización) se relaciona un valor del 5%, por lo cual difieren los resultados obtenidos en la matriz Excel y tabla 10.11 (capitulo evaluación económica).

5.84 Proyectar en la matriz de Excel (Anexo 1. Análisis internalización) la temporalidad total para los siguientes impactos ambientales: generación de conflictos sociales, generación de expectativas y alteración de la calidad del suelo, los cuales corresponden a 50 años, de acuerdo a lo descrito en el EIA.

5.85 Presentar nuevamente el anexo denominado “Anexo 2 EEA_TUNEL DE ORIENTE” debido a que el archivo presenta inconvenientes y no es posible visualizar de manera correcta los resultados obtenidos.

5.86 Incluir en el análisis económico el impacto denominado cambio en las condiciones de salud pública de la población, debido a que se identifica que, en la evaluación de impactos con proyecto, se tiene una calificación como SEVERA para una de las interacciones. En caso contrario, argumentar porque no se incluye este impacto ambiental.

5.87 Ajustar la Evaluación Económica Ambiental considerando los requerimientos de la evaluación ambiental, en caso de ser modificadas las calificaciones, así como el número de impactos. Así mismo, se deben considerar los ajustes solicitados en la cuantificación biofísica de los impactos ambientales.

ZONIFICACIÓN DE MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

5.88 Desarrollar el capítulo nuevamente analizando los resultados obtenidos, con respecto al área de influencia, caracterización, y zonificación ambiental que pueden tener relación con el desarrollo de este.

5.89 Describir la metodología para para consolidad las zonificaciones de los tres medios dado que se evidenció que las áreas consolidadas disminuyen respecto a la zonificación presentada para algunos medios (socioeconómico) y justificar y analizar por que el área final no comprende las áreas de la zonificación de manejo asociados a todos los medios. Así mismo, se deberá describir como se realizó la inclusión de los elementos sensibles y/o restricciones legales.

5.90 Incluir en el análisis de zonificación ambiental los resultados de la evaluación de impacto realizada.

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Medio Abiótico

PMA-C-TO-FIS-01: Programa de manejo de laderas, taludes y adecuación y conformación de ZODME

5.91 De acuerdo con lo presentado en el presente programa de manejo, en el cual se menciona que previo a la disposición de material se deberán realizar actividades de adecuación de las zonas de depósito, para esto deberá iniciarse con el aprovechamiento forestal de acuerdo con las medidas relacionadas en el PMA-C-TO-BIO-02. Seguidamente, se procederá al descapote, es decir, a la remoción de la capa orgánica, material que deberá ser dispuesto en las zonas destinadas para tal fin. Por tal motivo, se deberá indicar el área

SC 1544-1 SA 159-1
Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible
Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

específica donde se localizará el acopio de material orgánico, dado que el tiempo de almacenamiento será por un periodo considerable mientras se realiza el proceso de recuperación paisajística.

5.92 De igual manera, para las demás obras del proyecto que requieren del proceso de remoción de descapote, se menciona que el sitio de acopio deberá estar techado y protegido contra la acción erosiva del agua, del viento, la acción directa del sol; y así mismo deberá estar delimitado y señalizado; por consiguiente, se debe indicar donde se localizaran estos sitios. Todo lo anterior, con el fin de realizar el respectivo control y seguimiento de las medidas propuestas.

PMA-C-TO-FIS-02: Programa de manejo del recurso hídrico

5.93 Establecer el nombre del subprograma 5, acorde con las actividades a establecer (manejo de vertimientos).

5.94 Actualizar el subprograma 5 teniendo en cuenta lo solicitado en el permiso de vertimientos, principalmente en detallar para cada vertimiento los sistemas de tratamiento a implementar (no de manera general) y la ubicación precisa de dichos sistemas, así como de los mantenimientos a realizar y su frecuencia.

5.95 Establecer indicadores que permitan verificar el avance en la implementación de los sistemas de tratamiento propuestos.

PMA-C-TO-FIS-06. Programa para el manejo y control de la infiltración de aguas subsuperficiales

5.96 Ajustar los siguientes indicadores con el fin de obtener un análisis de mayor precisión con respecto a la información obtenida a partir de los indicadores propuestos.

- Para el indicador relacionado con la longitud de excavación de túneles, debe indicarse para el denominador cual es la programación establecida, es decir, replantear el indicador en términos de un periodo especifico bien sea mes, semestre, año; que permita tener un valor de referencia continuo.
- Para el indicador relacionado con el control de infiltraciones de agua subsuperficial deberá estar en función del caudal autorizado correspondiente a 9 L/s.

PMA-C-TO-FIS-07: Programa de manejo de voladuras y explosivos

5.97 De las medidas contempladas en el presente programa, se hace necesario señalar que con respecto a las medidas de manejo que se proyectan desarrollar en el proceso de explosión y voladura a cielo abierto deben ser aplicadas para los túneles Seminario y Santa Elena, o en su defecto proponer las medidas de manejo que serán implementadas teniendo en cuenta la presencia de la comunidad aledaña y el transito continuo en los túneles habilitados (Santa Elena 1 y Seminario 1).

Medio Biótico

PMA-C-TO-BIO-02: Programa de manejo de aprovechamiento forestal

5.98 Todas las actividades, impactos a gestionar, indicadores, presupuesto y cronograma relacionadas con el rescate de plántulas presentadas en la ficha PMA-C-TO-BIO-02 deberán ser reubicadas en la ficha *"PMA-C-TO-BIO-03.* Programa de recuperación de germoplasma", la cual, a su vez, deberá ajustarse acorde con los resultados de la caracterización de las categorías de la regeneración natural para el área de intervención.

5.99 Todas las actividades, impactos a gestionar, indicadores, presupuesto y cronograma relacionadas con la de rehabilitación ecológica y/o restauración ecológica propuestas en esta ficha PMA-C-TO-BIO-02 se deberán incluir en el programa denominado "PMA-C-TO-BIO-05. Programa de manejo ambiental para la restauración ecológica" con los ajustes a que haya lugar relacionados con la respuesta a los capítulos caracterización del área de influencia, caracterización del área de intervención y evaluación de impactos para el escenario con proyecto; teniendo en cuenta que es importante repetir la información por las actividades.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

5.100 Todas las actividades, impactos a gestionar, indicadores, presupuesto y cronograma relacionados con el establecimiento de viveros relacionadas con presentadas en la ficha PMA-C-TO-BIO-02 se deberán incluir en el programa denominado "PMA-C-TO-BIO-04. Programa de viveros". El cronograma presentado en la ficha deberá ser más detallado con respecto al inicio y culminación de la actividad en cada una de las etapas del proyecto.

5.101 Los indicadores Tasa de mortalidad, Tasa de reclutamiento de árboles y Renuevos en áreas de intervención temporal corresponden más a indicadores que permiten medir la efectividad de las medidas, por lo que, los mismos deben ser incluidos en el programa de seguimiento y monitoreo respectivo.

5.102 Verificar la frecuencia de medición propuesta para los indicadores, la cual, deberá dar relación con el cronograma de ejecución propuesto y, al mismo tiempo, permitir obtener información oportunamente para verificar el cumplimiento de las metas del programa.

5.103 Deberá incorporar un indicador que haga relación al material de descapote que no se utilizará y que será dispuesto en el área.

PMA-C-TO-BIO-03: Programa de manejo ambiental para el manejo de especies de flora amenazadas y/o en veda

5.104 Corregir el impacto a gestionar con este programa para que concuerde con el identificado en el capítulo de evaluación ambiental de impactos sobre las especies vasculares y no vasculares de diferentes hábitos.

5.105 Presentar un programa de manejo independiente para el impacto ocasionado sobre las especies vedadas de hábito arbóreo registradas en el área de intervención del proyecto.

5.106 Deberá presentar las especies y la abundancia que se vaya a intervenir de las epifitas vasculares dentro del programa de manejo

5.107 Deberán presentan los formatos donde se propone recolectar la información de los individuos rescatados

5.108 Deberá corregir la relación de retribución de área a retribuir, dado que el usuario relaciona unas coberturas las cuales algunas difieren a las que se van a intervenir teniendo en cuenta lo definido en la circular 8201-2-808 del 9 de diciembre de 2019 (MADS, 2019)

5.109 Deberá presentar los respectivos arreglos florísticos que se consideren más adecuados para lograr los objetivos planteados en el área propuesta.

PMA-C-TO-BIO-04: Programa de manejo ambiental para el bloqueo y traslado de individuos del género Cyathea

5.110 Se deberá presentar nuevamente el programa, una vez se realizó el muestreo, teniendo el número de individuos que requieren ser rescatados y trasladados que presentan una altura de hasta 1.5 m y el número de individuos que requieren reponerse de acuerdo con el número de individuos a intervenir.

5.111 Deberá corregir los indicadores planteados, dado que estos deben de estar relacionados a la mortalidad y sobrevivencia.

5.112 Deberá eliminar el indicador Volumen afectado: (Vol. Cobertura vegetal conservada/ Vol. Cobertura vegetal removida) *100, dado que no tiene relación a las actividades a ejecutar

PMA-C-TO-BIO-01 Programa de manejo y conservación de fauna vertebrada terrestre

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

5.113 Presentar actividades y/o medidas para atender el impacto que se genera en las comunidades aledañas por el desplazamiento de la fauna silvestre

Medio socioeconómico:

5.114 Implementar medidas de manejo específicas para los impactos "riesgo de accidentalidad", "cambio en las condiciones de movilidad" y "demora en tiempos de desplazamiento".

5.115 Implementar medidas de manejo específicas para los impactos asociados a "cambios en la dinámica poblacional".

5.116 Implementar medidas de manejo para los impactos asociados a "cambios en las condiciones de salud pública de la población".

5.117 Realizar los ajustes al plan de manejo del medio socioeconómico, de conformidad con las observaciones realizadas a cada uno de los programas específicos, en el presente documento.

PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Medio Abiótico

PMS-C-TO-FIS-02: Programa de seguimiento y monitoreo al recurso hídrico

5.118 Incluir los indicadores faltantes de acuerdo con todas las actividades propuestas de control y seguimiento para el programa de seguimiento y monitoreo del recurso hídrico.

5.119 Establecer indicadores de seguimiento que permitan verificar el cumplimento de la normatividad de vertimientos asociando el número de parámetros tenidos en cuenta para el tipo de aguas residuales y el que se cumple según los límites máximos permisibles establecidos en la resolución 0631 del 2015

Programa de seguimiento y monitoreo al aprovechamiento forestal

5.120 Presentar los programas de seguimiento y monitoreo para las fichas de manejo de los programas *PMA-C-TO-BIO-03. Programa de recuperación de germoplasma*", "*PMA-C-TO-BIO-05. Programa de manejo ambiental para la restauración ecológica"* y "*PMA-C-TO-BIO-04. Programa de viveros"*

5.121 Los mantenimientos y seguimientos de las especies de helecho arbóreo (*Cyathea spp.*) se deben realizar de forma diferenciada, donde en los primeros tres (3) meses su periodicidad sea mayor (quincenal por ejemplo) y luego de superada esta etapa se amplíe la frecuencia hasta llegar a los seis (6) meses propuestos hasta finalizar los tres (3) años en los que se debe monitorear la medida.

5.122 El usuario deberá sustentar la periodicidad cuatrimestral presentada para los mantenimientos de la actividad de siembras para la restauración ecológica, en su defecto, definir que la misma sea diferenciada para los primeros seis (6) meses con frecuencias de mantenimientos bimestrales y luego con base en los resultados obtenidos, ampliar su frecuencia hasta completar el periodo de tres (3) años de mantenimientos.

5.123 Deberá modificar la frecuencia trimestral presentada para la verificación de las medidas de manejo del aprovechamiento forestal, teniendo en cuenta las recomendaciones realizadas en el plan de manejo ambiental.

5.124 Deberá proponer medidas que permitan medir en qué grado las acciones de las actividades de retribución por la afectación de las epifitas no vasculares están siendo efectivas para alcanzar los objetivos y metas de manejo de los impactos, estas medidas deberán ir asociadas a una meta e indicadores

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Programa de seguimiento y monitoreo al manejo de especies de flora amenazadas y/o en veda

5.125 Deberá presentar nuevamente el programa de seguimiento y monitoreo, teniendo en cuenta las observaciones y los ajustes requeridos dentro del plan de manejo ambiental y el cual debe seguir los lineamientos establecidos en la Circular 8201-2-808 de 2019 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) para las especies de epifitas vasculares, no vasculares y arbóreas.

5.126 Se deberá modificar la duración del monitoreo establecido dado que estas medidas se deben de ejecutar en un periodo de 3 años.

PSM-C-TO-BIO-01. Programa de seguimiento y monitoreo a la fauna vertebrada terrestre

5.127 Precisar en la ficha de monitoreo en cuales coberturas vegetales se realizarán los muestreos que ya primero se refiere solo a las coberturas boscosas, luego a todas las coberturas del AI y luego que serán 3 días por cobertura para un total de 12 días de muestreo, lo que da a entender que serán 4 coberturas.

5.128 Aclarar la diferencia entre: **2. Monitoreo de fauna vertebrada terrestre** el cual se realizará una vez al año para evaluar la respuesta de la fauna a las medidas de manejo implementadas y **3. Seguimiento y monitoreo a las medidas planteadas en el programa de manejo y conservación de fauna vertebrada terrestre**, el cual se realizará monitoreo semestral. Y por consiguiente precisar si se realizarán anual o semestralmente.

Medio socioeconómico

5.129 Realizar los ajustes al plan de seguimiento y monitoreo del medio socioeconómico, de conformidad con las observaciones realizadas al plan de manejo de este medio y con las observaciones realizadas a cada uno de los programas específicos, en el presente documento.

PLAN DE COMPENSACIÓN DEL COMPONENTE BIÓTICO

5.130 El usuario deberá incorporar al desarrollo de este capítulo los resultados de la respuesta a los requerimientos formulados para el aprovechamiento forestal, con los cuales, se podrían aumentar o disminuir las áreas que se requieren en aprovechamiento forestal, lo que implicaría el recálculo del área a compensar.

5.131 Se debe presentar una nueva área en reemplazo de aquella propuesta en la jurisdicción del Municipio de Medellín, estas nuevas zonas deben demostrar el cumplimiento de los criterios del Manual de Compensación.

5.132 El usuario deberá definir las acciones de uso sostenible que se implementarían en las áreas de compensación, para lo cual, deberá consultar el Anexo 3 Criterios de Uso Sostenible del Manual de Compensaciones del Componente biótico (MADS, 2018).

5.133 Se deberá definir con claridad la cantidad de parcelas a establecer para realizar el monitoreo de las diferentes coberturas del área de restauración.

5.134 Presentar los sustentos de los valores presentados del costo de las plántulas, los cuales, deberán demostrar coherencia con el tipo de plantas (nativas) y la talla de las mismas.

5.135 Aclarar de donde proviene la cifra de 180 metros lineales presentado para el aislamiento mediante cercado.

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"

Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3

Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co

Cornare • @cornare • cornare • Cornare

Relacionados con Bosques y Biodiversidad:

✓ **Aprovechamiento forestal de Bosque Natural**:

5.136 Presentar los documentos que acrediten la titularidad de todos los predios (certificado de libertad y tradición) donde se ubican los árboles objeto de la solicitud, si los predios no son propiedad del solicitante de la Modificación de Licencia se deberá presentar autorización del titular o titulares de los mismos, en donde expresamente de autorice la realización de las obras y, en particular del aprovechamiento forestal.

5.137 Se deberán presentar nuevamente las bases de datos del aprovechamiento forestal con las correcciones pertinentes de la identificación taxonómica de las especies, las medidas dasométricas y códigos únicos en campo, esta información será sometida a revisión en campo, donde se realizará un contramuestreo para la verificación de la precisión tanto de la identificación taxonómica como de las medidas dasométricas, precisión que no debe ser inferior al 95% para el caso del área basal y del 100% para las especies.

5.138 Justificar el aprovechamiento de los individuos que se ubican a una distancia considerable (mayor a 30 metros) de los límites de las infraestructuras a construir, en su defecto, ajustar la solicitud para que se incluyan solo aquellos individuos que se traslapan con las obras a construir y definir un buffer con una distancia técnicamente justificada para solicitar el permiso de los árboles que se ubiquen sobre él.

5.139 Justificar la inclusión en la solicitud de aprovechamiento forestal de rodales de las especies ciprés (Cupressus lusit*ánica*) y eucalipto (*Eucalyptus spp.*), se deberá aclarar el origen de estos rodales y, en caso de que correspondan a plantaciones forestales con fines comerciales se deberán retirar de la solicitud y remitirse a la autoridad competente para conceptuar sobre ella según lo dispuesto en el Parágrafo 1 del Artículo 2.2.1.1.12.9 del decreto 1076 de 2015.

5.140 Aclarar la solicitud de aprovechamiento de los individuos presentes en el predio donde se ubica el ZODME Villa Blanca, pues, los mismos no pueden hacer parte de la compensación de impactos ocasionados en la etapa 1 del proyecto.

5.141 Caracterizar las especies registradas en el área de intervención que presentan veda nacional o regional: *Cyathea caracasana*, *Cyathea sp.*, *Dendrobangia boliviana* e *Hieronyma antioquensis* acorde con la Metodología para la caracterización de especies de flora en veda – (MADS, 2019), la cual, define que para las especies de helechos arbóreos aparte de realizar el censo de los individuos adultos (altura superior a 2 metros) se debe caracterizar la regeneración (altura inferior a 2 metros) mediante un muestreo con una probabilidad del 95% y un error de muestreo inferior al 15%, mientras que, aplicando los mismos criterios para las especies arbóreas *Dendrobangia boliviana* e *Hieronyma antioquensis* pero en este caso considerando las categorías con base en el DAP y altura.

5.142 Relacionar en el capítulo las cantidades de las especies vasculares y no vasculares de los diferentes hábitos (epifítico, terrestre, rupícola, entre otros) que se aprovecharían para el desarrollo del proyecto.

5.143 Para la especie guadua (*Guadua angustifolia*) el usuario deberá cumplir con lo definido en la Resolución 1740 del 24 de octubre de 2016 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS para su aprovechamiento forestal.

GDB: De manera general.
Cabe resaltar que, en caso de que producto de los requerimientos realizados en la Evaluación Estudio de impacto Ambiental del proyecto “Conexión vial Aburrá - Oriente. túnel de oriente – segunda etapa”, se generará modificaciones de la cartografía, esta, deberá ser actualizada dentro de la GDB, y dichas actualizaciones deberán ser descritas en un archivo de texto (txt, Word, etc), donde se especifique los cambios realizados.

6. ANEXOS: Formato Ocupaciones de Cauce

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare “CORNARE”
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

7. FIRMAS:

Mónica Murillo Ramírez
Ingeniera Ambiental
Profesional Especializada

Natali Ospina Castaño
Ingeniera Forestal
Profesional Especializada

Ruth María Carvajal Lopera
Trabajadora Social
Profesional Especializada

Juan Fernando Suescún Buitrago
Ingeniero Forestal
Profesional Especializado

Ana María Henao Gómez
Ingeniera Civil
Profesional Especializada

Daniela Cardona García
Ingeniera Civil
Profesional Especializada

Leonardo Álvarez Guerrero
Ingeniero Ambiental
Profesional Especializado

Yousef Sánchez Trejo
Ingeniero Ambiental
Profesional Especializado

Laura Bravo Valencia
Bióloga
Magister en Ciencias Biológicas

Luisa Fernanda Jaramillo Parra
Ingeniera Geóloga
Profesional Especializada

VoBo. Erika Yuliet Alzate Amariles
Jefe Oficina de Licencias y Permisos Ambientales

SC 1544-1 SA 159-1

Conectados por la Vida, la Equidad y el Desarrollo Sostenible

Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare "CORNARE"
Km 50 Autopista Medellín - Bogotá. Carrera 59 Nº 44-48 El Santuario - Antioquia. Nit:890985138-3
Teléfonos: 520 11 70 – 546 16 16, www.cornare.gov.co, e-mail: cliente@cornare.gov.co
Cornare • @cornare • cornare • Cornare

SOCIALIZACIÓN: PROYECTO MEJORAMIENTO CONEXIÓN ALTO DE LAS PALMAS

GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA UNIDOS

Alcaldía de Envigado | Juntos SUMAMOS por Envigado

devimed S.A. CONCESIONARIO VIAL

VIGILADO SuperTransporte

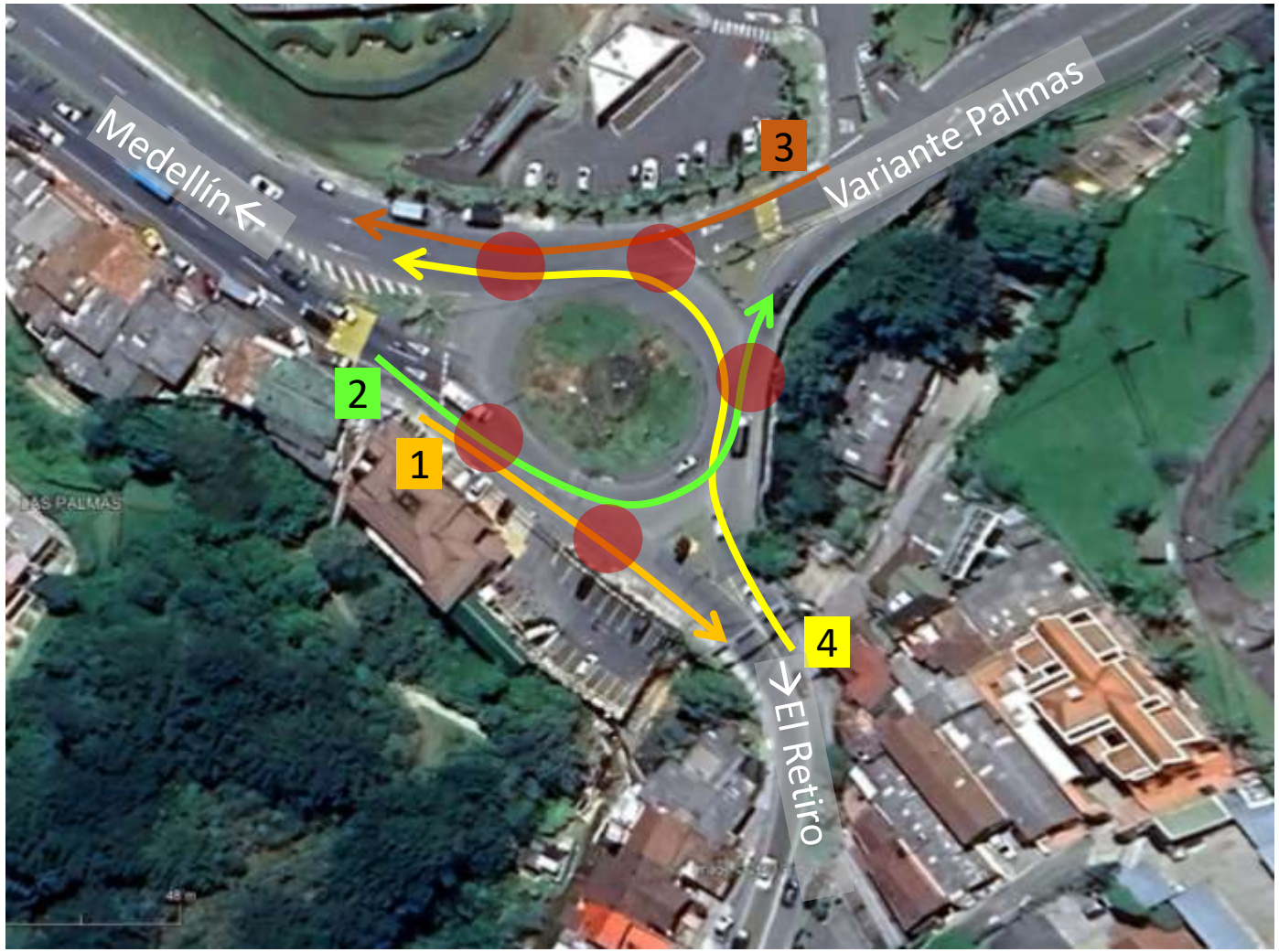
Proyecto
Mejoramiento Conexión Alto de Las Palmas



Situación actual



Situación actual



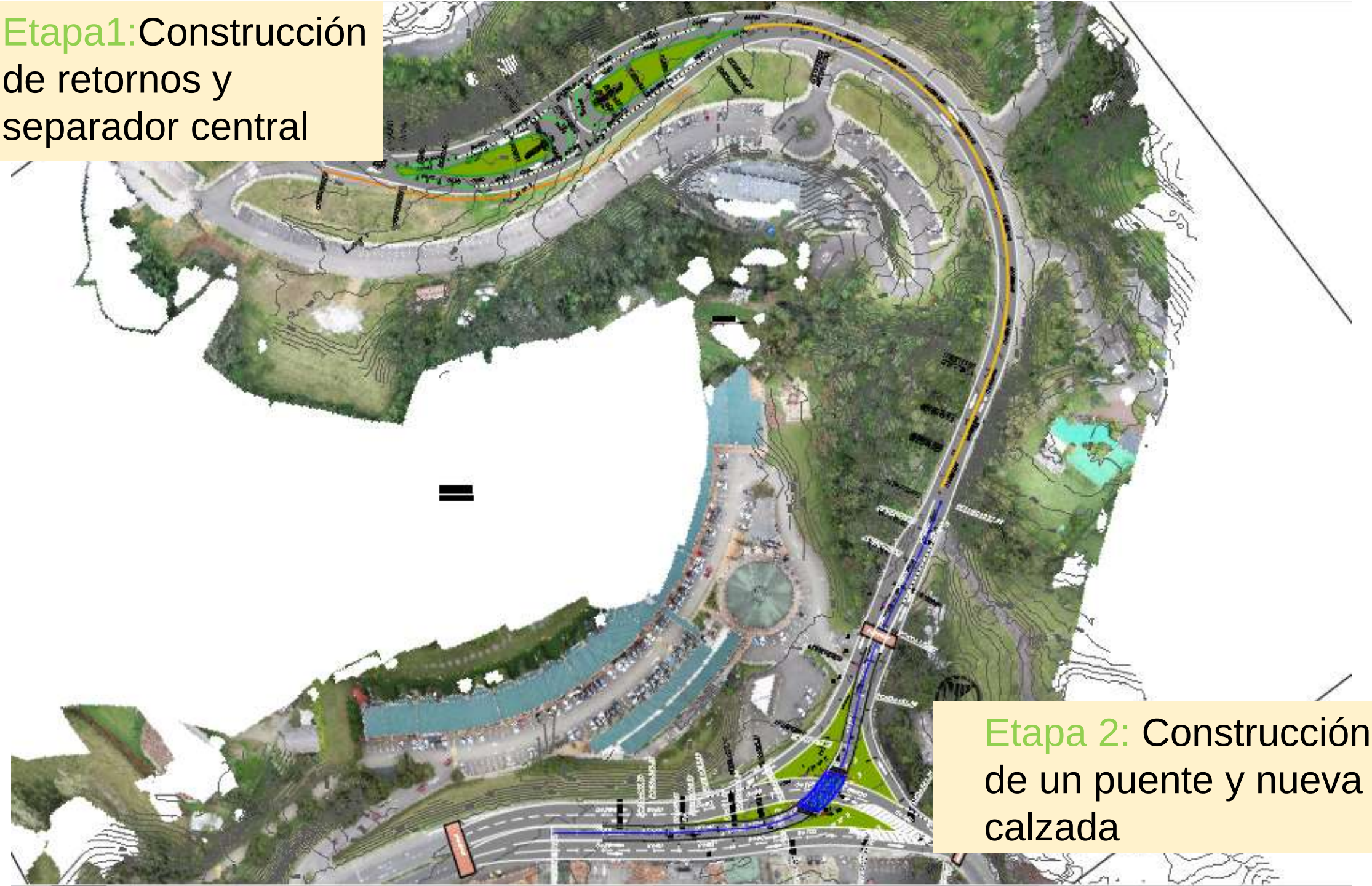
- Múltiples zonas de conflictos
- Se generan colas, constantes paradas, avances cortos, lo que se traduce en un nivel de servicio deficiente, especialmente en las maniobras con mayor volumen vehicular:

Maniobras principales		% Volumen vehicular	Índice de Servicio
1	Medellín→Retiro	33%	E
2	Medellín→Variante	20%	E
3	Variante→ Medellín	13%	A
4	El Retiro→Medellín	23%	A
-	Otros	11%	A

Objetivo y descripción del Proyecto

- La Gobernación de Antioquia, la administración municipal de Envigado y Devimed de manera concertada, diseñaron una solución al problema de movilidad y seguridad vial que se viene presentado en el sector del Alto de Las Palmas, vereda El Peñasco.
- La solución concertada que mejorará las condiciones de movilidad en la zona, comprende las siguientes etapas:
  - Etapa 1: Consiste en la construcción de dos (2) retornos viales a nivel, uno en cada sentido vial, sobre la Variante de Las Palmas en el sector del Mall La Reserva con sus obras de drenaje, la construcción del separador central entre el km. 14 y el Mall Comercial Indiana km. 14+480 (abscisado vía) y la construcción de la señalización vial vertical y horizontal.
  - Etapa 2: Construcción de un puente vehicular de un carril, la construcción de una calzada de dos (2) carriles que darán continuidad a la vía nacional, la construcción de las obras de drenaje, la adecuación de las calzadas existentes y la señalización vertical, horizontal y elevada. Lo anterior de con los diseños concertada entre las partes.

Etapa1:Construcción de retornos y separador central



Etapa 2: Construcción de un puente y nueva calzada



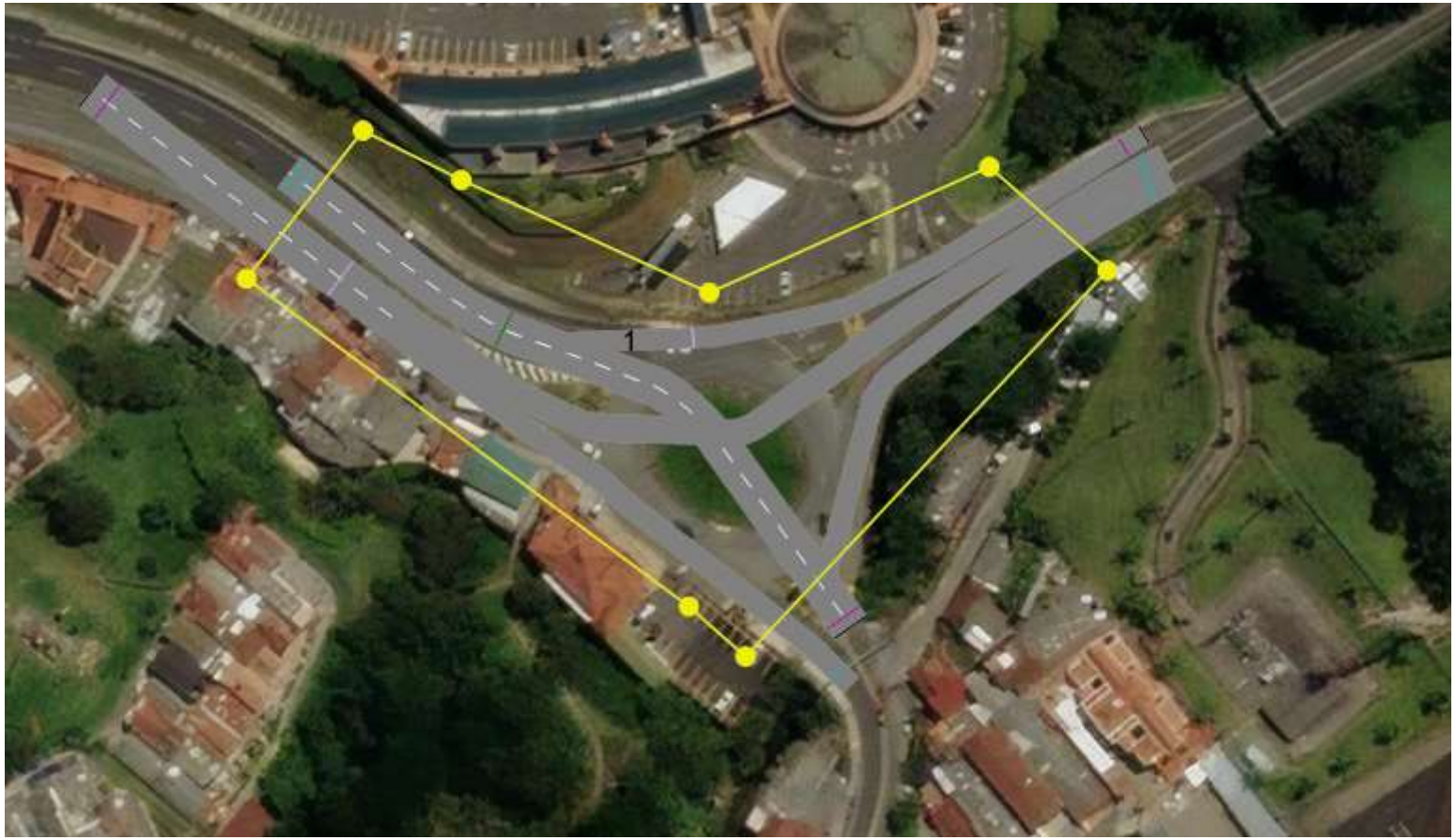
Etapa 1: Construcción de retornos



Etapa 2: Construcción de un puente y lazos de conexión

Resultados con la solución

Microsimulación Proyecto



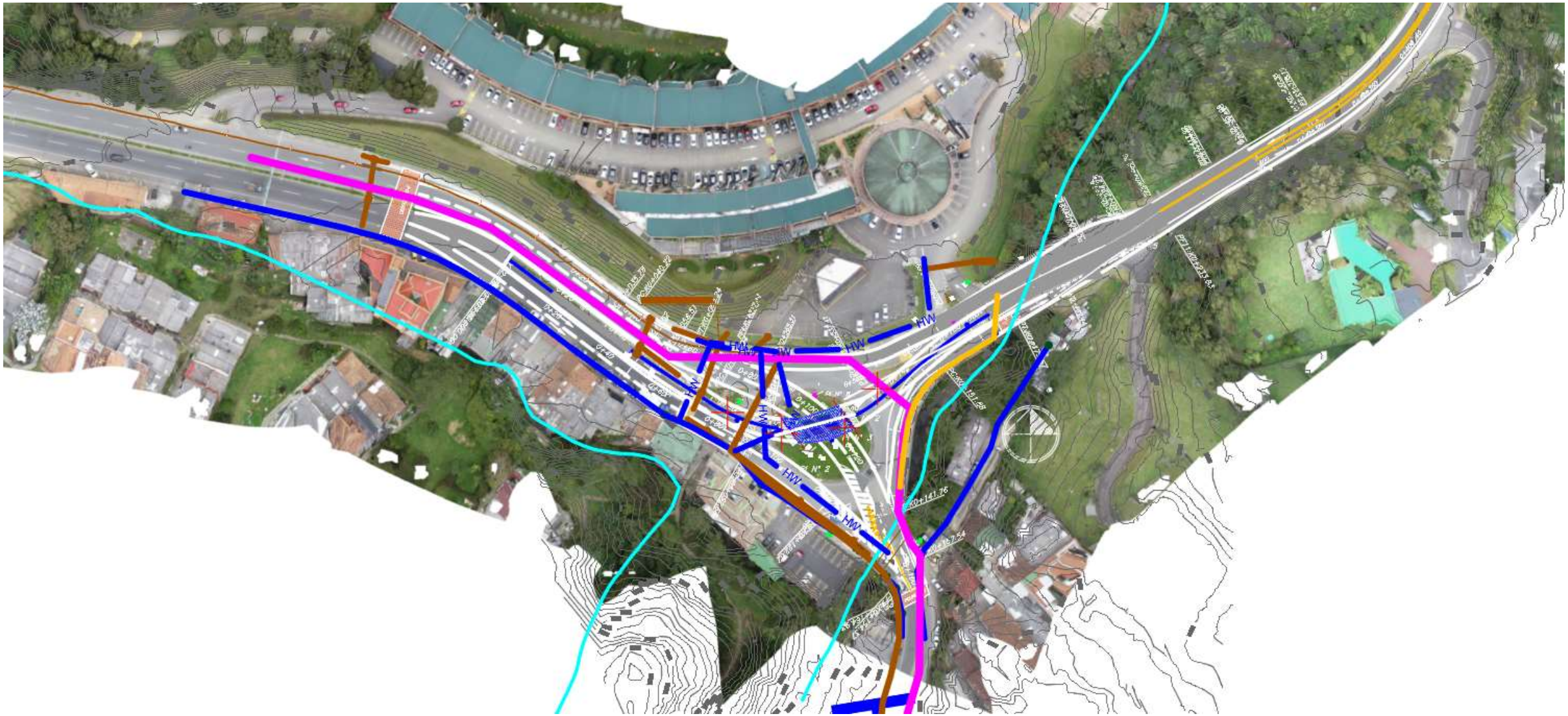
Índices de servicio con proyecto

Maniobras principales		Índice de Servicio
1	Medellín→Retiro	A
2	Medellín→Variante	A
3	Variante→ Medellín	A
4	El Retiro→Medellín	A
-	Otros	A

Inventario de redes secas



Inventario de redes húmedas



Apiques de exploración







Apiques de exploración



Redes


38
3
devimed
3 may. 2023 11:18:35.893
mejoramiento vial llanogrande

Apiques de exploración







Actividades iniciales

- ✓ Socialización del proyecto
- ✓ Actas de vecindad – Acta de entorno

Contactos

Ing. Jorge Gutiérrez Pérez - 304 559 42 03

Ing. Jhon Jairo Otálvaro G. - 310 449 64 84

T.S Johana Sánchez Agudelo - 300 651 19 70

Página web: www.devimed.com.co / PQRS

Ing. Juan Pablo Ospina Benito - 316 579 10 95

Contactos

GRACIAS

GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA	**CERTIFICADO DE REGISTRO DE PROGRAMAS Y PROYECTOS** **REGISTRO Y/O ACTUALIZACIÓN**	Código: FO-M1-P1-007 Versión: 03 Fecha de aprobación 23/10/2013

Fecha de generación: 20 de Junio de 2023 **Vigente hasta: 18 de Septiembre de 2023**

Nota: una vez vencida la vigencia de este certificado. el proyecto no debe ser financiado con recursos públicos de inversión, sólo puede tener asignación presupuestal cuando sea renovado. Art. 13 Estatuto Orgánico del Presupuesto Departamental, Ordenanza 28 de Agosto 31 de 2017

INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Nombre MGA	Construcción , mantenimiento y operación conexión vial Aburrá Oriente, Antioquia

Nombre corto:	ConstMantenOperaciConexiónVialAburráOrie		
BPIN/BPID:	2019003050072	**Elemento PEP:**	18-2317
Entidad Responsable:	SRIA DE INFRAESTRUCTURA		
Sector:	Sector Infraestructura Vial)	**Estado:**	Registrado Actualizado
Serv. público formulador:	Maria Rosa Londoño Salas	**Teléfono:**	3837961

ARTICULACIÓN PLAN DE DESARROLLO

Plan de Desarrollo:	UNIDOS POR LA VIDA
Programa:	2.0.5.0.1 - Gestión intersectorial para la construcción de vías nacionales en el departamento

ESTRUCTURA FINANCIERA DEL PROYECTO (cifras en pesos)

Etapa	Fuente	2020	2021	2022	2023	Otros	Total
Inversión	Departamentos Antioquia Propios	431.557.154	0	0	0	99.316.152.787	99.747.709.941
	Subtotal	431.557.154	0	0	0	99.316.152.787	99.747.709.941
Totales		431.557.154	0	0	0	99.316.152.787	99.747.709.941

Dirección de Monitoreo, Evaluación y Banco de Proyectos
Departamento Administrativo de Planeación
GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA

Número de certificado: 202000006376

DIAN
POR UNA COLOMBIA MÁS HONESTA

Formulario del Registro Único Tributario

001

2. Concepto 0 2 Actualización

4. Número de formulario 14828407327

(415)7707212489984(8020) 000001482840732 7

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional	14. Buzón electrónico
8 9 0 9 8 0 1 7 9	2	Impuestos de Medellín 1 1	

IDENTIFICACIÓN

24. Tipo de contribuyente	25. Tipo de documento	26. Número de Identificación	27. Fecha expedición
Persona jurídica 1			

Lugar de expedición	28. País	29. Departamento	30. Ciudad/Municipio

31. Primer apellido	32. Segundo apellido	33. Primer nombre	34. Otros nombres

35. Razón social
INSTITUTO PARA EL DESARROLLO DE ANTIOQUIA IDEA

36. Nombre comercial	37. Sigla
	IDEA

UBICACIÓN

38. País	39. Departamento	40. Ciudad/Municipio
COLOMBIA 1 6 9	Antioquia 0 5	Medellín 0 0 1

41. Dirección principal
CL 42 CR 52 259

42. Correo electrónico CONTACTENOS@IDEA.GOV.CO

43. Código postal	44. Teléfono 1	45. Teléfono 2
	3 5 4 7 7 0 0	4 3 8 1 9 2 7 4

CLASIFICACIÓN

Actividad económica				Ocupación	
Actividad principal		Actividad secundaria		Otras actividades				
46. Código	47. Fecha inicio actividad	48. Código	49. Fecha inicio actividad	50. Código	1	2	51. Código	52. Número establecimientos
8 4 1 4	1 9 6 4 0 8 3 1	6 8 1 0	2 0 1 2 0 7 0 1	7 0 2 0				

Responsabilidades, Calidades y Atributos

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
53. Código	6	7	9	1 4	4 2	4 8	5 2																			

06- Ingresos y patrimonio.
07- Retención en la fuente a título de rent
09- Retención en la fuente en el impuesto
14- Informante de exogena
42- Obligado a llevar contabilidad
48 - Impuesto sobre las ventas - IVA
52 - Facturador electrónico

Obligados aduaneros										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
54. Código										
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Exportadores					
55. Forma	56. Tipo	Servicio	1	2	3
		57. Modo			
		58. CPC			

IMPORTANTE: Sin perjuicio de las actualizaciones a que haya lugar, la inscripción en el Registro Único Tributario -RUT-, tendrá vigencia indefinida y en consecuencia no se exigirá su renovación

Para uso exclusivo de la DIAN

59. Anexos SI [ ] NO [X] 60. No. de Folios: 0 61. Fecha 2022 - 09 - 26 / 14 : 16: 59

La información suministrada a través del formulario oficial de inscripción, actualización, suspensión y cancelación del Registro Único Tributario (RUT), deberá ser exacta y veraz; en caso de constatar inexactitud en alguno de los datos suministrados se adelantarán los procedimientos administrativos sancionatorios o de suspensión, según el caso.
Parágrafo del artículo 1.6.1.2.20 del Decreto 1625 de 2016
Firma del solicitante:

Sin perjuicio de las verificaciones que la DIAN realice.
Firma autorizada:

984. Nombre VASQUEZ ROLDAN JULIAN SANTIAGO
985. Cargo Representante legal Certificado

CERTIFICADO DOCUMENTO SIN COSTO

DIAN
POR UNA COLOMBIA MÁS HONESTA

Formulario del Registro Único Tributario

001

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario: 14828407327

(415)7707212489984(8020) **000001482840732 7**

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional		14. Buzón electrónico
8 9 0 9 8 0 1 7 9	2	Impuestos de Medellín	1 1	

Características y formas de las organizaciones

62. Naturaleza	3	63. Formas asociativas		64. Entidades o institutos de derecho público de orden nacional, departamental, municipal y descentralizados	2 7
65. Fondos		66. Cooperativas		67. Sociedades y organismos extranjeros	
68. Sin personería jurídica		69. Otras organizaciones no clasificadas		70. Beneficio	2

Constitución, Registro y Última Reforma

Documento	1. Constitución	2. Reforma
71. Clase	0 7	
72. Número	1 3	
73. Fecha	1 9 6 4 0 8 3 1	
74. Número de notaría		
75. Entidad de registro	0 4	
76. Fecha de registro	1 9 6 4 0 8 3 1	
77. No. Matrícula mercantil		
78. Departamento	0 5	
79. Ciudad/Municipio	0 0 1	
Vigencia		
80. Desde	1 9 6 4 0 8 3 1	
81. Hasta	3 0 0 0 1 2 3 1	

Composición del Capital

82. Nacional	1 0 0 %
83. Nacional público	1 0 0 . 0 %
84. Nacional privado	0 . 0 %
85. Extranjero	0 %
86. Extranjero público	0 . 0 %
87. Extranjero privado	0 . 0 %

Entidad de vigilancia y control

88. Entidad de vigilancia y control: Contraloría Departamental — 1 5

Estado y Beneficio

Item	89. Estado actual	90. Fecha cambio de estado	91. Número de Identificación Tributaria (NIT)	92. DV
1	8 3	2 0 1 6 0 5 2 5		-
2		Año Mes Día		-
3		Año Mes Día		-
4		Año Mes Día		-
5		Año Mes Día		-

Vinculación económica

93. Vinculación económica	94. Nombre del grupo económico y/o empresarial	95. Número de Identificación Tributaria (NIT) de la Matriz o Controlante	96. DV.

97. Nombre o razón social de la matriz o controlante

170. Número de identificación tributaria otorgado en el exterior	171. País	172. Número de identificación tributaria sociedad o natural del exterior con EP	

173. Nombre o razón social de la sociedad o natural del exterior con EP

DOCUMENTO CERTIFICADO SIN COSTO

DIAN
POR UNA COLOMBIA MÁS HONESTA

Formulario del Registro Único Tributario
Representación

001

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario: 14828407327

(415)7707212489984(8020) **000001482840732 7**

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional		14. Buzón electrónico
8 9 0 9 8 0 1 7 9	2	Impuestos de Medellín	1 1	

Representación

1

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación		
REPRS LEGAL PRIN 1 8	2 0 2 0 0 1 0 9		
100. Tipo de documento	**101. Número de identificación**	**102. DV**	**103. Número de tarjeta profesional**
Cédula de Ciudadaní 1 3	8 0 2 9 3 7 6		
104. Primer apellido	**105. Segundo apellido**	**106. Primer nombre**	**107. Otros nombres**
VASQUEZ	ROLDAN	JULIAN	SANTIAGO
108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	**109. DV**	**110. Razón social representante legal**	

2

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación		
100. Tipo de documento	**101. Número de identificación**	**102. DV**	**103. Número de tarjeta profesional**
104. Primer apellido	**105. Segundo apellido**	**106. Primer nombre**	**107. Otros nombres**
108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	**109. DV**	**110. Razón social representante legal**	

3

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación		
100. Tipo de documento	**101. Número de identificación**	**102. DV**	**103. Número de tarjeta profesional**
104. Primer apellido	**105. Segundo apellido**	**106. Primer nombre**	**107. Otros nombres**
108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	**109. DV**	**110. Razón social representante legal**	

4

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación		
100. Tipo de documento	**101. Número de identificación**	**102. DV**	**103. Número de tarjeta profesional**
104. Primer apellido	**105. Segundo apellido**	**106. Primer nombre**	**107. Otros nombres**
108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	**109. DV**	**110. Razón social representante legal**	

5

98. Representación	99. Fecha inicio ejercicio representación		
100. Tipo de documento	**101. Número de identificación**	**102. DV**	**103. Número de tarjeta profesional**
104. Primer apellido	**105. Segundo apellido**	**106. Primer nombre**	**107. Otros nombres**
108. Número de Identificación Tributaria (NIT)	**109. DV**	**110. Razón social representante legal**	

DOCUMENTO CERTIFICADO SIN COSTO

DIAN
POR UNA COLOMBIA MÁS HONESTA

Formulario del Registro Único Tributario
Socios y/o Miembros de Juntas Directivas, Consorcios, Uniones Temporales

001

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario: 14828407327

(415)7707212489984(8020) **000001482840732 7**

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional	14. Buzón electrónico
8 9 0 9 8 0 1 7 9	2	Impuestos de Medellín 1 1	

Socios y/o Miembros de Juntas Directivas, Consorcios, Uniones Temporales

1

111. Tipo de documento	112. Número de identificación	113. DV	114. Nacionalidad
Cédula de Ciudada 1 3	1 1 2 8 2 7 8 9 4 8		COLOMBIA 1 6 9

115. Primer apellido	116. Segundo apellido	117. Primer nombre	118. Otros nombres
LOPEZ	CORTES	JUAN	PABLO

119. Razón social

120. Valor capital del socio	121. % Participación	122. Fecha de ingreso	123. Fecha de retiro
		2 0 2 0 0 2 1 8	

2

111. Tipo de documento	112. Número de identificación	113. DV	114. Nacionalidad
Cédula de Ciudada 1 3	4 3 1 8 1 3 4 8		COLOMBIA 1 6 9

115. Primer apellido	116. Segundo apellido	117. Primer nombre	118. Otros nombres
NARANJO	AGUIRRE	NADYA	CATALINA

119. Razón social

120. Valor capital del socio	121. % Participación	122. Fecha de ingreso	123. Fecha de retiro
		2 0 2 1 0 3 1 0	

3

111. Tipo de documento	112. Número de identificación	113. DV	114. Nacionalidad
Cédula de Ciudada 1 3	1 9 1 2 3 4 9 0		COLOMBIA 1 6 9

115. Primer apellido	116. Segundo apellido	117. Primer nombre	118. Otros nombres
VARGAS	DEL VALLE	ANTONIO	

119. Razón social

120. Valor capital del socio	121. % Participación	122. Fecha de ingreso	123. Fecha de retiro
		2 0 2 0 0 2 1 8	

4

111. Tipo de documento	112. Número de identificación	113. DV	114. Nacionalidad
Cédula de Ciudadan 1 3	1 5 3 4 7 6 1 9		COLOMBIA 1 6 9

115. Primer apellido	116. Segundo apellido	117. Primer nombre	118. Otros nombres
PEREZ	JARAMILLO	JORGE	ALBERTO

119. Razón social

120. Valor capital del socio	121. % Participación	122. Fecha de ingreso	123. Fecha de retiro
		2 0 2 0 0 2 1 8	

5

111. Tipo de documento	112. Número de identificación	113. DV	114. Nacionalidad
Cédula de Ciudadan 1 3	8 2 8 0 6 7 6		COLOMBIA 1 6 9

115. Primer apellido	116. Segundo apellido	117. Primer nombre	118. Otros nombres
ARANGO	TORO	FEDERICO	ALEJANDRO

119. Razón social

120. Valor capital del socio	121. % Participación	122. Fecha de ingreso	123. Fecha de retiro
		2 0 2 0 0 2 1 8	

DOCUMENTO CERTIFICADO SIN COSTO

DIAN
POR UNA COLOMBIA MÁS HONESTA

Formulario del Registro Único Tributario
Revisor Fiscal y Contador

001

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario: 14828407327

(415)7707212489984(8020) **000001482840732 7**

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional	14. Buzón electrónico
8 9 0 9 8 0 1 7 9	2	Impuestos de Medellín 1 1	

Revisor Fiscal y Contador

Revisor fiscal principal

124. Tipo de documento	125. Número de identificación	126. DV	127. Número de tarjeta profesional
Cédula de Ciudadanía 1 3	7 9 5 1 7 2 1 3		4 0 1 7 9 T

128. Primer apellido	129. Segundo apellido	130. Primer nombre	131. Otros nombres
GONZALEZ	MORALES	HUMBERTO	

132. Número de Identificación Tributaria (NIT)	133. DV	134. Sociedad o firma designada
8 6 0 0 0 2 3 3 8 0	3	AMEZQUITA & CIA S.A.

135. Fecha de nombramiento: 2 0 1 6 0 5 0 4

Revisor fiscal suplente

136. Tipo de documento	137. Número de identificación	138. DV	139. Número de tarjeta profesional
Cédula de Ciudadanía 1 3	1 0 4 5 0 2 0 7 8 7		2 2 9 4 9 2 T

140. Primer apellido	141. Segundo apellido	142. Primer nombre	143. Otros nombres
RAMIREZ	DUQUE	ANGELA	PATRICIA

144. Número de Identificación Tributaria (NIT)	145. DV	146. Sociedad o firma designada
8 6 0 0 0 2 3 3 8 0	3	AMEZQUITA & CIA S.A.

147. Fecha de nombramiento: 2 0 2 2 0 5 1 3

Contador

148. Tipo de documento	149. Número de identificación	150. DV	151. Número de tarjeta profesional
Cédula de Ciudadanía 1 3	1 0 2 0 4 2 4 4 6 7		2 4 4 9 0 0 T

152. Primer apellido	153. Segundo apellido	154. Primer nombre	155. Otros nombres
RAMIREZ	CORREA	DIANA	

156. Número de Identificación Tributaria (NIT)	157. DV	158. Sociedad o firma designada

159. Fecha de nombramiento: 2 0 2 2 0 7 2 7

CERTIFICADO DOCUMENTO SIN COSTO

DIAN
POR UNA COLOMBIA MÁS HONESTA

Formulario del Registro Único Tributario
Establecimientos

001

Espacio reservado para la DIAN

4. Número de formulario: 14828407327

(415)7707212489984(8020) **000001482840732 7**

5. Número de Identificación Tributaria (NIT)	6. DV	12. Dirección seccional	14. Buzón electrónico
8 9 0 9 8 0 1 7 9	2	Impuestos de Medellín 1 1	

Establecimientos, agencias, sucursales, oficinas, sedes o negocios entre otros

1

160. Tipo de establecimiento	161. Actividad económica	
Oficina 0 8	Actividades reguladoras y facilitadoras de la actividad económica 8 4 1 4	

162. Nombre del establecimiento: IDEA

163. Departamento	164. Ciudad/Municipio	
Antioquia 0 5	Medellín 0 0 1	

165. Dirección: CL 42 52 259

166. Número de matrícula mercantil	167. Fecha de la matrícula mercantil	
168. Teléfono	**169. Fecha de cierre**	
3 5 4 7 7 0 0		

2

160. Tipo de establecimiento	161. Actividad económica	

162. Nombre del establecimiento

163. Departamento	164. Ciudad/Municipio	

165. Dirección

166. Número de matrícula mercantil	167. Fecha de la matrícula mercantil	
168. Teléfono	**169. Fecha de cierre**	

3

160. Tipo de establecimiento	161. Actividad económica	

162. Nombre del establecimiento:

163. Departamento	164. Ciudad/Municipio	

165. Dirección

166. Número de matrícula mercantil	167. Fecha de la matrícula mercantil	
168. Teléfono	**169. Fecha de cierre**	

DOCUMENTO CERTIFICADO SIN COSTO

PROCURADURIA GENERAL DE LA NACION

CERTIFICADO DE ANTECEDENTES

CERTIFICADO ORDINARIO No. 235513198

PIB
10:16:05

Bogotá DC, 23 de noviembre del 2023

La PROCURADURIA GENERAL DE LA NACIÓN certifica que una vez consultado el Sistema de Información de Registro de Sanciones e Inhabilidades (SIRI), la persona INSTITUTO PARA EL DESARROLLO DE ANTIOQUIA IDEA identificado(a) con NIT número 8909801792:

NO REGISTRA SANCIONES NI INHABILIDADES VIGENTES

ADVERTENCIA: La certificación de antecedentes deberá contener las anotaciones de las sanciones o inhabilidades que se encuentren vigentes. Cuando se trate de nombramiento o posesión en cargos que exijan para su desempeño ausencia de antecedentes, se certificarán todas las anotaciones que figuren en el registro. (Artículo 238 Ley 1952 de 2019)

NOTA: El certificado de antecedentes disciplinarios es un documento que contiene las anotaciones e inhabilidades generadas por sanciones penales, disciplinarias, inhabilidades que se deriven de las relaciones contractuales con el estado, de los fallos con responsabilidad fiscal, de las decisiones de pérdida de investidura y de las condenas proferidas contra servidores, ex servidores públicos y particulares que desempeñen funciones públicas en ejercicio de la acción de repetición o llamamiento en garantía. **Este documento tiene efectos para acceder al sector público, en los términos que establezca la ley o demás disposiciones vigentes.** Se integran al registro de antecedentes solamente los reportes que hagan las autoridades nacionales colombianas. En caso de nombramiento o suscripción de contratos con el estado, es responsabilidad de la Entidad, validar la información que presente el aspirante en la página web: http://www.procuraduria.gov.co/portal/antecedentes.html

CARLOS ARTURO ARBOLEDA MONTOYA
Jefe División de Relacionamiento Con El Ciudadano

ATENCIÓN :
ESTE CERTIFICADO CONSTA DE 01 HOJA(S), SOLO ES VALIDO EN SU TOTALIDAD. VERIFIQUE QUE EL NUMERO DEL CERTIFICADO SEA EL MISMO EN TODAS LAS HOJAS.

ORDENZA NÚMERO 13 DE 1964

"por la cual se crea el Instituto para el Desarrollo de Antioquia "IDEA"

La Asamblea Departamental de Antioquia,

En uso de sus atribuciones legales,

Ordena:

Artículo 1º. – Se crea como entidad de carácter de departamental y de servicio público, con patrimonio propio y personería jurídica, el Instituto para el Desarrollo de Antioquia "IDEA", cuya misión será cooperar en el fomento económico, social y cultura mediante la prestación de servicios de crédito y de garantía, y eventualmente de otras ayudas, dentro de las previsiones de esta ordenanza, a favor de obras de servicio público que operan dentro del Departamento de Antioquia, de preferencia las de índole regional, de interés común de varios municipios o de carácter municipal.

El Instituto podrá por excepción extender su actividad al fomento de empresas u obras que sin estar destinadas a la prestación de un servicio público hayan sido promovidas por una entidad oficial como de interés general y sean de especial importancia para el desarrollo de Antioquia.

Artículo 2º. – El patrimonio inicial del Instituto para el Desarrollo de Antioquia estará constituido por los pagarés que a favor del Departamento de Antioquia ha suscrito la Nación para consignar la obligación de pagar el precio neto de venta del Ferrocarril de Antioquia, más la acreencia del mismo origen y a cargo de la Nación, no consignada en pagaré, proveniente del ajuste de dicho precio y por los dineros ya recibidos de la Nación por concepto de los pagarés vencidos y pagados. Para es efecto el Departamento concede al Instituto a título gratuito los pagarés y dineros mencionados. Se exceptúan de la cesión:

a. El primer pagaré, cuyo valor con sus intereses es de ONCE MILLONES QUINIENTOS SETENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE PESOS, CON CUARENTA Y DOS CENTAVOS, MONEDA LEGAL COLOMBIANA ($11.579.337,42) que ya la Nación canceló y que el Departamento empleó en satisfacer obligaciones suyas provenientes de la misma empresa del Ferrocarril de Antioquia;

b. La suma de UN MILLÓN QUINIENTOS CUARENTA Y DOS MIL CIENTO CINCUENTA Y OCHO PESOS, CON CUARENTA Y UN CENTAVOS, MONEDA LEGAL COLOMBIANA ($1.542.158,41) abonados por la Nación a buena cuenta del ajuste del precio de que trata el inciso primero de este artículo y que se dedicó junto con el primer pagaré a cubrir algunos pasivos de la Empresa Ferrocarril de Antioquia;.

c. La parte de los pagarés cedidos que sea necesaria para dar cumplimiento a lo dispuesto por la ordenanza 18 de 1961y por el contrario celebrado por la Gobernación del Departamento en ejecución de tal ordenanza, a favor de las Universidades de Antioquia, Pontificia Bolivariana y de Medellín, así como la que la misma ordenanza destinó a favor del Centro Educacional Femenino de Antioquia "Cefa".

Parágrafo: Para la correcta aplicación de este artículo en cuanto se refiere al precio neto de venta del Ferrocarril de Antioquia y a la acreencia originada en el ajuste de dicho precio, se define como precio neto consignado en los pagarés materia de la cesión con los intereses correspondientes la suma de CIENTO NOVENTA Y OCHO MILLONES CUATROCIENTOS SESENTA Y DOS MIL SETECIENTOS NOVENTA Y OCHO PESOS, CON CUARENTA Y TRES CENTAVOS, MONEDA LEGAL COLOMBIANA ($198.462.798,43), y como valor del ajuste de dicho precio la suma de DIEZ MILLONES SEISCIENTOS SETENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS SETENTA Y NUEVE PESOS, CON VEINTIUN CENTAVOS, MONEDA LEGAL COLOMBIANA ($10.674.379,21).

La suma de estas dos cantidades menos la cantidad de CUARENTA MILLONES, MONEDA LEGAL COLOMBIANA ($40.000.000,00) cedida a los establecimientos educativos antedichos y con deducción además del valor del primer pagaré ya cancelado y del abono echo por la Nación, de que trata el literal. B) de este artículo, dá la cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SEIS MILLONES QUINCE MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y UN PESOS, CON OCHENTA Y UN CENTAVOS, MONEDA LEGAL COLOMBIANA ($156.015.681,81), que será el patrimonio nominal inicial del Instituto.

Parágrafo: Harán parte además del patrimonio del Instituto las subvenciones que reciba de la Nación, del Departamento o de cualesquiera otras entidades, las donaciones y asignaciones que le sean hechas y todo otro ingreso que por cualquier concepto obtenga.

Artículo 3º. El Instituto será administrado por una Junta y un Gerente, integrada aquélla y designado éste así:

La Junta estará formada:

a. Por el Gobernador del Departamento, quien la presidirá y en ausencia suya por el Secretario que él designe;

b. Por un Secretario del Despacho nombrado por el señor Gobernador de distinta filiación política a la de él a la del Secretario que haga sus veces ante la respectiva Junta, y

c. Por cuatro (4) miembros alegidos por la Asamblea, con sus suplentes personales, conservando rigurosa paridad política.

El Gerente será designado por el Gobernador del Departamento de una lista de tres o más candidatos formada por la Junta del Instituto, o lo elegirá libremente su la Junta no le presentare candidato; y será de libre remoción del Gobernador del Departamento.

El Gerente podrá ser reelegido sucesivamente y su período será de dos años.

Parágrafo: El Gerente del Instituto y el Jefe de Planeación Departamental tendrán voz pero nó voto en la Junta.

Artículo 4º. La Junta se reunirá por derecho propio tres veces al mes y también por convocatoria del Gobernador o del Gerente. Para deliberar y adoptar decisiones requerirá la asistencia y el voto afirmativo de cuatro de sus miembros.

Artículo 5º. El período de la Junta será de dos años que empezarán a contarse desde el primero de diciembre siguiente a la fecha en la Asamblea inicia su período constitucional y diez días antes del período fijado a la Junta se hará la elección.

Parágrafo: El período de la primera Junta del Instituto empezará cuando la Asamblea haga la elección correspondiente, si ésta se produce antes del primero de diciembre de 1964, y terminará el primero de diciembre de 1966.

Artículo 6º. Sin perjuicio de las disposiciones legales, el cargo de miembro del a Junta del Instituto es compatible con el ejercicio de cualquier función pública o particular, pero los miembros de la Junta no podrán ejecutar ninguna gestión ni cancelar contrato alguno con el Instituto ni ejercer representación o vocería de éste.

Artículo 7º. Las vacantes que se produzcan en un renglón de la Junta durante un período, por falta absoluta de un principal y de un suplente, serán llenadas por ella misma en forma interina con personas de la misma filiación política.

Artículo 8º. Para casos de faltas temporales del principal y de su suplente, podrá el Gobernador del Departamento designar interino de igual filiación política a la del vocal reemplazado, cuando ello sea necesario para integrar el quórum.

Artículo 9º. La remuneración de los miembros particulares de la Junta será de CIENTO VEINTE PESOS (120.00) M. L. Por cada reunión a que concurran. En ningún caso devengarán por día una suma mayor a la indicada.

Artículo 10. Son funciones principales de la Junta:

a. Crear los empleos que juzgue necesarios, señalarles funciones y remuneración ajustándose a la nomenclatura y escala de salarios que rija para el personal al servicio del Departamento, salvo los casos no contemplados en las ordenanzas y con respecto a los cuales puede fijar asignaciones mientras la Asamblea provee lo conducente, y hacer los nombramientos correspondientes. La Junta podrá, sin embargo, delegar en el Gerente la facultad de hacer ciertos nombramientos de empleados;

b. Aprobar el presupuesto anual del Instituto, cuyo proyecto será elaborado por el Gerente;

c. Aprobar los contratos del Instituto. Sin embargo, la Junta podrá delegar en el Gerente la facultad de celebrar contratos cuya cuantía no exceda de treinta mil pesos, m. L. ($30.000.00) sin su aprobación;

d. Aprobar los planes de trabajo que formule el Gerente;

e. Determinar las tasas de interés y las tarifas por servicios, y modificarlas, con relación a las financiaciones que haga el Instituto y a los servicios que preste;

f. Elaborar y modificar los estatutos del Instituto con aprobación del Consejo de Gobierno Departamental;

g. Rendir conjuntamente con el Gerente informe detallado de labores a la Asamblea Departamental en los primeros días de sus sesiones ordinarias o cuando la corporación lo solicite;

h. Las demás que le atribuyan los estatutos.

Artículo 11. El Gerente será el representante legal del Instituto y tendrán como funciones las de gestión de los actos y contratos administrativos de la Junta, para lo cual obtendrá las autorizaciones y aprobaciones de ésta de acuerdo con las disposiciones de la presente Ordenanza y las de los estatutos.

Artículo 12. El Gerente del Instituto tendrá una remuneración igual a la del Gobernador del Departamento.

Artículo 13. El Instituto, siguiendo las prácticas modernas empleadas en la dirección de empresas, realizará sus fines de acuerdo con el siguiente programa:

1. Concesión de préstamos a interés, con garantía.

2. Obtención de empréstitos para sí, incluidos los que se contratan mediante la emisión de bonos.

3. Prestación de servicios técnicos para el cumplimiento de sus fines.

4. Garantía de obligaciones de las entidades promotoras de las respectivas obras, condicionada al previo o simultáneo reaseguro suficiente a favor del Instituto.

5. Emisión de valores y garantía de sus propias obligaciones y de los valores que emita con miras a su enajenación.

6. Obtención de descuentos de sus acreencias; descuentos de acreencias de entidades y personas promotoras de las respectivas obras, y obtención de redescuento de acreencias.

7. Adquisición, enajenación, gravamen y limitación del derecho de dominio de bienes de toda naturaleza, cuando ello sea necesario o conveniente para los fines del instituto.

8. Eventualmente la administración de obras o empresas cuando por razón de los contratos celebrados por el Instituto se haga necesario en guarda de los interés de éste.

9. Administración de auxilios y de inversiones o de donaciones y de asignaciones testamentarias, excepto aquéllos que dentro de las autorizaciones de esta Ordenanza sean expresamente concedidos por él de manera gratuita.

Artículo 14. El Gerente, con aprobación de la Junta, adoptará los planes y programas de labores del Instituto a corto y largo plazo y fijará prioridades previo concepto para su orientación general del Consejo Departamental de Planeación ciñéndose en lo posible a los planes cuatrienales de Antioquia.

Artículo 15. El Instituto sólo podrá dar ayuda a obras que obedezcan a un plan de desarrollo debidamente estructurado, que sean de inversión recuperable, o, en caso contrario, que aseguren debidamente la inversión; que estén dentro del orden de prelación de obras que el Instituto haya establecido o establezca y que no disponga de otra posibilidad conocida de financiación oportuna y adecuada, a juicio de la Junta.

Parágrafo. Para calificar estas condiciones, antes de tomar una decisión respecto a una obra cualquiera, el Instituto deberá oír el concepto del Consejo Departamental del Planeación. En caso de no aceptarse ese concepto la decisión deberá motivarse adecuadamente. El concepto del Consejo Departamental de Planeación deberá emitirse dentro de los treinta días siguientes a su solicitud formal.

Artículo 16. También podrá el Instituto actuar dentro del siguiente programa subsidiario:

a. Gestionar gratuitamente empréstitos y otras ayudas de entidades o personas nacionales o internacionales a favor de las que proyecten o tengan en servicio en el territorio del Departamento obras que el Instituto considere de importancia para el desarrollo de Antioquia, siempre que al gestión implique erogación.

b. Gestionar acuerdos de cooperación entre entidades de servicio publico que tengan o puedan tener intereses comunes.

c. Actuar como agente, intermediario, o apoderado de entidades bien sea gratuitamente o bien por una remuneración total o parcial en relación con proyectos de fomento económico, social o cultural.

d. Conceder ayuda gratuita con parte de su renta líquida en caso de grave calamidad pública.

Artículo 17. Los reglamentos del Instituto serán elaborados por el Gerente y sometidos a la aprobación de la Junta.

Artículo 18. Los empleos en el Instituto serán distribuidos entre los candidatos más capaces y de mejor conducta individual y social y además de manera igualitaria entre personas pertenecientes al partido conservador y al partido liberal**.**

Parágrafo 1º. Para determinar puestos técnicos el Instituto podrá establecer la provisión por medio de concurso, pero este sistema deberá ser establecido de acuerdo con un reglamento previo de carácter general.

Parágrafo 2º. Los empleados del Instituto, también sus obreros si lo tuviere, gozarán de iguales prestaciones sociales a los trabajadores del Departamento y serán de cargo del Instituto**.**

Artículo 19. El control fiscal sobre las actividades financieras y presupuestales del Instituto, corresponde a la Contraloría Departamental, la cual lo ejercerá por intermedio de una Auditor y de los otros empleados subalternos los cuales serán designados por el Contralor del Departamento y tendrán asignaciones y prestaciones sociales iguales a las que correspondan a cargos similares en la Contraloría Departamental.

Serán de cargo del Instituto las asignaciones y prestaciones sociales del personal de su Auditoría.

Artículo 20. Toda transacción que realice el Instituto y que implique enajenación, gravamen o limitación del derecho de dominio sobre inmuebles,

necesitará licitación pública. Tratándose de valores o bienes muebles bastará el aviso formal a la Auditoría de la operación proyectada.

Artículo 21. El Instituto publicará semestralmente, estados que reflejen claramente su vida financiera. La Asamblea fijará la forma y norma de su prestación.

Artículo 22. El Instituto "IDEA" que ser crea por esta Ordenanza aportará a Fondos Comunes del Presupuesto Departamental, el 10% de sus utilidades líquidas anualmente.

Artículo 23. Una vez entre a ejercer sus funciones la Junta, procederá a informar a los Municipios ilustrándolos al respecto.

Artículo 24. Se exime al Instituto para el desarrollo de Antioquia, todo impuesto departamental.

Artículo 25. Al liquidarse el Instituto para el desarrollo de Antioquia, todos sus bienes, muebles e inmuebles, rentas y en general todo su patrimonio pasará a ser propiedad del Departamento de Antioquia, quien a su asumirá las obligaciones que afectaren el establecimiento extinguido.

Artículo 26. Esta ordenanza regirá su sanción.

Dada en Medellín, a los 28 días del mes de agosto de mil novecientos sesenta y cuatro.

El Presidente,

BERNARDO PENAGOS ESTRADA

El Secretario,

JAIRO ARANGO SARAZ

DECRETO NUMERO 360 DE 1964

(Agosto31)

EL GOBERNADOR DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA,

Obrando en ejercicio de las facultades que le confieren la Constitución Nacional en el artículo 194, atribución 6ª., y la ley en los artículos 105 y 106 del Código de Régimen Político y Municipal,

D E C R E T A:

Artículo Primero. Que sea ejecutada la Ordenanza 13 de 1964 "Por la cual se crea el Instituto para el Desarrollo Económico de Antioquia "IDEA".

Artículo Segundo. Que la Ordenanza sea promulgada por medio de su publicación en la Gaceta Departamental "Antioquia" y un ejemplar autógrafo de ella, junto con un ejemplar autenticado de la Gaceta sea devuelto a la Honorable Asamblea y otro sea archivado en la Gobernación.

El Gobernador,

MARIO ARAMBURO

El Secretario de Gobierno,

LUIS EDUARDO MESA VELÁSQUEZ

El Secretario de Hacienda,

RAFAEL ARANGO TORO

El Secretario de Educación,

RAFAEL J. MEJÍA

El Secretario de Salud Pública,

MIGUEL GUZMÁN

El Secretario de Obras Públicas,

ENRIQUE GONZÁLEZ

El Secretario de Agricultura,

ALFONSO BARRENECHE

La Secretaria General,

AMPARO MÚNERA DE TRUJILLO

(Gaceta Departamental No. 8.701, de Agosto 31 de 1964

RESOLUCIÓN DE JUNTA DIRECTIVA No. 006/14

Por medio de la cual se reforman los estatutos del Instituto para el Desarrollo de Antioquia -IDEA-.

La Honorable Junta Directiva del Instituto para el Desarrollo de Antioquia –IDEA-, en uso de sus atribuciones legales y estatutarias y en especial las que le confiere el artículo 76 de la Ley 489 de 1998, la Ordenanza 13 de 1964 y

CONSIDERANDO

Que es indispensable ajustar los estatutos del IDEA a las nuevas disposiciones normativas relativas al régimen de contratación, de personal, y particularmente a las reformas administrativas que incumben al Instituto.

Que se hace necesario ampliar el ámbito de las actividades del IDEA acorde con las oportunidades que ofrece la cooperación internacional, y el mercado financiero.

Que el régimen legal colombiano ha presentado modificaciones en relación con los Institutos para el Desarrollo Regional -INFIS - y en consecuencia, el IDEA se debe ajustar a los cambios normativos.

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO. Reformar los Estatutos del Instituto para el Desarrollo de Antioquia, -IDEA-, los cuales quedarán así:

ESTATUTOS

CAPÍTULO PRIMERO

NATURALEZA JURIDICA, DOMICILIO, OBJETO Y TUTELA

Artículo Primero. Nombre y Naturaleza Jurídica. El Instituto para el Desarrollo de Antioquia, en sigla –IDEA-, es un establecimiento público de carácter departamental, descentralizado, de fomento y desarrollo, con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente.

Calle 42 N° 52 - 259
PBX: (574) 354 77 00 FAX: (574) 354 77 08 NIT: 890.980.179-2
www.idea.gov.co
contactenos@idea.gov.co
Medellín / Colombia
IDEA Antioquia @IDEA_Antioquia

Artículo Segundo. **Domicilio**. Para todos los efectos legales, el domicilio del IDEA será la ciudad de Medellín, Departamento de Antioquia, República de Colombia. Sin embargo, la Junta Directiva podrá crear sedes por fuera de su domicilio.

Artículo Tercero. **Objeto**. El objeto del IDEA, es cooperar en el fomento económico, cultural y social, mediante la prestación de servicios de crédito y garantía, y eventualmente de otros, en favor de obras de servicio público que se adelanten en el país, de preferencia las de índole Regional, las de interés común de varios municipios y las de carácter municipal.

También podrá prestar servicios de financiación, garantía y los demás servicios financieros a los Departamentos y sus Entes Descentralizados.

El Instituto, por excepción, podrá extender sus servicios al fomento de obras en empresas públicas o privadas, que estén destinadas a la prestación de un servicio público, o tiendan a satisfacer una necesidad básica de la comunidad, que sea de especial importancia para el desarrollo de Antioquia.

Artículo Cuarto. **Actividades**. Para el cumplimiento de su objeto, el Instituto desarrollará las siguientes actividades:

1. Conceder créditos y microcréditos a interés y con garantía.

2. Realizar operaciones de manejo de la deuda pública, sus asimiladas y conexas en los términos establecidos en la ley.

3. Obtener empréstitos para sí, incluidos los que se adquieren mediante el sistema de emisión de bonos, en los términos de la Ley.

4. Garantizar sus propias obligaciones y las de las entidades a que se refiere el objeto del mismo, previo reaseguro suficiente en favor del Instituto respecto de las últimas.

5. Emitir valores y garantizarlos con miras a su enajenación, de conformidad con las disposiciones legales.

6. Obtener descuentos de sus acreencias y de las acreencias de las entidades a que se refiere el objeto del mismo.

7. Adquirir, enajenar, gravar y limitar el derecho que tenga sobre sus bienes, cuando sea necesario o conveniente para el cumplimiento de su objeto y sus funciones.

Calle 42 N° 52 - 259
PBX: (574) 354 77 00 FAX: (574) 354 77 08 NIT: 890.980.179-2
www.idea.gov.co
contactenos@idea.gov.co
Medellín / Colombia
IDEA Antioquia @IDEA_Antioquia

8. Administrar, eventualmente, obras o empresas, cuando por razón de los contratos celebrados por el Instituto se haga necesario, en guarda de los intereses de éste.

9. Recibir y administrar dineros que a cualquier título provengan de entidades públicas.

10. Invertir los excedentes de tesorería con fines de rentabilidad y dentro de las políticas establecidas por la Junta.

11. Administrar las donaciones, asignaciones testamentarias y en general los bienes que las personas jurídicas o naturales destinen al objeto del Instituto.

12. Asesorar a los entes territoriales y entidades descentralizadas en los proyectos de inversión financiados con los préstamos del Instituto, en los asuntos relacionados con la administración financiera y demás asesoría técnica-administrativa de acuerdo con las políticas trazadas por la administración.

13. Gestionar y realizar empréstitos, sus operaciones conexas, operaciones de redescuento con los fondos financieros nacionales y en general cualquier servicio financiero de instituciones nacionales o internacionales, en favor de las obras que proyecten o tengan en servicio en el territorio nacional y que el Instituto considere de especial importancia para el desarrollo del país y en especial del Departamento de Antioquia.
14. Gestionar acuerdos de cooperación con entidades municipales, departamentales y nacionales o internacionales que tengan, o puedan tener, intereses comunes.

15. Actuar como agente intermediario o apoderado de entidades, en relación con proyectos de fomento económico, social, cultural, y ambiental entre otros.

16. Realizar o financiar sólo o en asocio estudios, obras y toda clase de actos y operaciones que promuevan el desarrollo en el país, así como participar en procesos de contratación que sean considerados de importancia estratégica para el Instituto, tales como los referentes a infraestructura, minería (en temas de exploración y/o explotación), recursos naturales, reforestación, servicios públicos, desarrollo agrícola, industrialización, energía, servicios sociales, económicos y otros análogos.

El Instituto podrá participar o formar parte de personas jurídicas de carácter oficial, privadas o mixtas, de interés general para el desarrollo del departamento de Antioquia, establecidas o por establecerse, cuando el

Calle 42 N° 52 - 259
PBX: (574) 354 77 00 FAX: (574) 354 77 08 NIT: 890.980.179-2
www.idea.gov.co
contactenos@idea.gov.co
Medellín / Colombia
IDEA Antioquia @IDEA_Antioquia

aporte en una o en todas no excediere del porcentaje determinado por la Junta Directiva y que se encuentre en concordancia con el objeto social de la entidad.

17. Financiar o cofinanciar proyectos, planes o programas que puedan realizarse mediante el otorgamiento de microcréditos y que estén encaminados al fomento del desarrollo económico de las regiones.

18. Realizar Inversiones patrimoniales en proyectos y entes jurídicos que procuren el fomento y desarrollo económico de las regiones.

19. Administrar excedentes de liquidez de las entidades territoriales y sus entes descentralizados.

20. Constituir, administrar o participar en fondos especiales y/o fondos cuenta para la realización de proyectos, planes o programas en cumplimiento de su objeto social.

21. Las demás que la Junta Directiva establezca de conformidad con la ley y los estatutos.

Artículo Quinto. Tutela. El Instituto para el Desarrollo de Antioquia, -IDEA-, estará bajo la tutela de la Secretaría de Hacienda Departamental. Dicha tutela tiene por objeto la articulación de sus actividades con la política y programas de la administración departamental, conservando su autonomía.

CAPÍTULO SEGUNDO

DEL PATRIMONIO

Artículo Sexto. Del patrimonio. El patrimonio del IDEA está constituido por el aporte inicial originado en la venta del extinto Ferrocarril de Antioquia; las reservas, los excedentes no apropiados, el superávit de capital, el superávit por valorizaciones, el superávit por donaciones, la revalorización del patrimonio y las demás que la ley autorice.

Los excedentes anuales quedarán a disposición de la Junta Directiva para su distribución y estará obligada a apropiar a título de reserva para Capitalización Económica en una cuantía que, como mínimo, permita preservar el valor real del patrimonio en proporción al índice de inflación del año en el cual se generaron dichos excedentes. El excedente resultante después de la capitalización económica a que se hace referencia, quedará a disposición de la Honorable Junta Directiva del Instituto.

CAPÍTULO TERCERO

DIRECCIÓN, ADMINISTRACIÓN Y REPRESENTACION LEGAL

Artículo Séptimo. De la dirección y administración. La dirección y administración del IDEA, estarán a cargo de una Junta Directiva y de un Gerente quien será su representante legal.

Artículo Octavo. **De la conformación de la Junta Directiva**. La Junta Directiva estará conformada por cinco (5) miembros, así:

a) El Gobernador del departamento de Antioquia o un Secretario de despacho delegado, quien la presidirá.
b) El Secretario de Hacienda Departamental.
c) Tres miembros particulares, designados por el Gobernador del Departamento de Antioquia.

Parágrafo. La Junta Directiva del Instituto para el Desarrollo de Antioquia –IDEA- será presidida por el Gobernador del Departamento de Antioquia o su delegado y en su ausencia los miembros asistentes designarán presidente para esa sesión.

Además, asistirán en forma permanente: El Gerente del IDEA, con voz pero sin voto y el Secretario General del IDEA, quien actuará como Secretario de la Junta.

Artículo Noveno. **Período.** La Junta Directiva tendrá un período igual al del Gobernador, pero sus miembros podrán ser removidos libremente por él.

Artículo Décimo. Reuniones. La Junta Directiva se reunirá en forma ordinaria por lo menos una vez al mes, y en forma extraordinaria, cuando fuere convocada por el Gobernador del Departamento, por el Gerente o por la mayoría de los miembros de la Junta Directiva.

Parágrafo Primero. La Junta Directiva podrá invitar a diferentes servidores públicos o cualquier persona experta en temas específicos para que rindan informes, ilustren sobre temas en particular o para que expongan el resultado de trabajos e investigaciones.

Parágrafo Segundo. De todas las reuniones se elaborará acta, numerada en forma secuencial y anual, que deberá ser suscrita por el Presidente de Junta y por su Secretario.

Artículo Décimo Primero. Decisiones, Deliberaciones y Quórum. Para deliberar, la Junta Directiva requerirá la asistencia mínima de tres (3) de sus miembros y para adoptar decisiones, el voto afirmativo de la mayoría de los asistentes.

Calle 42 N° 52 - 259
PBX: (574) 354 77 00 FAX: (574) 354 77 08 NIT: 890.980.179-2
www.idea.gov.co
contactenos@idea.gov.co
Medellín / Colombia
IDEA Antioquia @IDEA_Antioquia

Parágrafo Primero. En caso de empate en la Junta, decidirá el voto del Gobernador o su delegado, o de quién presida la sesión.

Parágrafo Segundo. Juntas Directivas No Presenciales. Cuando por circunstancias de fuerza mayor, imposibilidad física o cualquier otro evento que impida la reunión presencial de los miembros de la Junta Directiva y se haga indispensable debatir un tema específico, serán admisibles las reuniones de Junta Directiva no presenciales, realizadas por cualquier medio que permita a sus miembros deliberar o decidir por comunicación simultánea o sucesiva inmediata; también, serán válidas las decisiones de la junta directiva cuando por escrito, todos los socios o miembros expresen el sentido de su voto. Se deberá citar por el medio escogido a la totalidad de los miembros. En todo caso para su aprobación se aplicará el quórum requerido para las reuniones presenciales. El Secretario dejará constancia en un acta detallada de la citación, del medio utilizado, del tema tratado, de la decisión adoptada por la Junta Directiva y adjuntará los documentos escritos mediante los cuales se manifestó la intención de voto de cada uno de los miembros de Junta Directiva.

Artículo Décimo Segundo. De los Honorarios de los Miembros de la Junta Directiva. Los honorarios que se paguen a los Miembros de la Junta Directiva serán fijados por el Gobernador del Departamento mediante decreto.

Parágrafo. Los servidores públicos no podrán percibir remuneración por su asistencia a las Juntas de que formen parte en virtud de mandato legal o por delegación.

Artículo Décimo Tercero. De las Funciones de la Junta Directiva. Son funciones de la Junta Directiva del IDEA:

1. Formular a iniciativa propia o de la Administracion del IDEA las políticas generales del Instituto dentro de su objeto y los planes y programas que deben incorporarse a los generales de desarrollo del Departamento, aprobarla, hacer seguimiento y evaluación a las mismas.

2. Adoptar los estatutos del Instituto y cualquier reforma que a ellos se introduzca de conformidad con las normas vigentes, y presentarlos para aprobación del Gobierno Departamental.

3. Crear, suprimir y modificar cargos, con sujeción a las normas legales y señalarles funciones. La asignación salarial de los servidores será fijada consultando las políticas establecidas a nivel Departamental sobre la materia.

4. Designar al servidor público que deba cumplir las funciones de oficial de cumplimiento y solicitarle la rendición de informes con la periodicidad y formalismo requerido por los organismos de control, inspección y vigilancia en cumplimiento de las disposiciones legales vigentes.

5. Crear, modificar y suprimir comités que se requieran para garantizar el buen funcionamiento de la entidad y la ejecución de las diferentes actividades que se deban cumplir en atención al objeto social.

6. Clasificar el personal del Instituto de conformidad con la ley.

7. Determinar la estructura orgánica del Instituto, mediante la creación de dependencias o unidades administrativas a que hubiere lugar y el señalamiento de sus funciones u objetivos por dependencias.

8. Aprobar el proyecto de presupuesto anual que será remitido a la Secretaría de Hacienda Departamental para su inclusión en el proyecto de Ordenanza que contiene el Presupuesto General del Departamento y aprobar el Plan Anualizado de Caja – PAC – con todas sus clasificaciones.

9. Autorizar viajes al exterior, y comisiones de estudio a los servidores públicos del Instituto y señalarles el tiempo de permanencia, los viáticos, gastos de viaje y remuneraciones correspondientes según su categoría.

10. Autorizar viáticos, gastos de viaje y de representación a los miembros de la Junta Directiva que en ejercicio de sus funciones deban realizar actividades fuera de su sede, y que sean de interés para la institución, en las condiciones establecidas para el nivel directivo.

11. Autorizar la contratación de operaciones de crédito interno y externo, de manejo de deuda pública, sus asimiladas y conexas con destino al Instituto, dentro de sus atribuciones.

12. Autorizar las operaciones de manejo de la deuda pública, sus asimiladas y conexas en las que el Instituto actúe como acreedor y las de redescuento con los fondos financieros nacionales, dentro de sus atribuciones.

13. Analizar y aprobar los estados financieros mensuales y anuales, el informe de gestión y, el plan estratégico institucional en concordancia con el plan de gobierno departamental.

14. Interpretar los Estatutos por vía de autoridad.

Calle 42 N° 52 - 259
PBX: (574) 354 77 00 FAX: (574) 354 77 08 NIT: 890.980.179-2
www.idea.gov.co
contactenos@idea.gov.co
Medellín / Colombia
IDEA Antioquia @IDEA_Antioquia

15. Designar liquidador cuando el Instituto se disuelva, darle funciones, señalarle la remuneración y aprobarle la liquidación. Los bienes pasarán a ser propiedad del Departamento, quien asumirá el pasivo del Instituto.

16. Delegar en el Gerente General la reglamentación de los comité que sean creados en el Instituto para el cumplimiento de su objeto social y el cumplimiento de algunas funciones cuando lo estime conveniente, y acorde con las directrices que para el efecto sean impartidas y no sea contrario a la ley

17. Fijar políticas generales de colocación y captación de recursos del crédito y las normas generales en materia de garantías admisibles por el Instituto.

18. Delegar en el gerente la implementación de algunas políticas institucionales cuando sea requerido de conformidad con las directrices de la Junta y de conformidad con la ley vigente sobre la materia.

19. Verificar el cumplimiento de las políticas establecidas y el adecuado funcionamiento del Instituto.

20. Evaluar los informes y recomendaciones que formulen los organismos de control, inspección y vigilancia, cuando a ello hubiere lugar, los organismos de control, la revisoría fiscal, del funcionario que ejerza las funciones de oficial de cumplimiento de la entidad (cuando sea requiera para efecto de adecuarse el Instituto a la normatividad y la vigilancia especial de la Superintendencia Financiera de Colombia), la administración y las dependencias de control interno y planeación de la entidad.

21. Adoptar las medidas pertinentes para atender las recomendaciones de los informes presentados y delegar en el Gerente General la implementación y seguimiento a las mismas.

22. Darse su propio reglamento y constituir los comités que estime pertinentes.

23. Las demás funciones que señale la ley, las ordenanzas, los estatutos y demás disposiciones jurídicas vigentes.

Artículo Décimo Cuarto. Del Gerente General. El Gerente General es el representante legal del Instituto para el Desarrollo de Antioquia -IDEA-. Es agente del Gobernador y de su libre nombramiento y remoción.

El Gerente General tendrá la misma categoría de los Secretarios de Despacho del Departamento. Devengará la asignación salarial que le fije la Junta Directiva,

consultando las políticas establecidas a nivel Departamental sobre la materia.

Artículo Décimo Quinto. De los Requisitos y Calidades para ser Gerente General. Para ser Gerente General del Instituto para el Desarrollo de Antioquia, -IDEA- se requiere: Ser ciudadano Colombiano en ejercicio, tener título universitario, y acreditar experiencia mínima de cinco (5) años en cargos de dirección en materia administrativa y financiera.

Artículo Décimo Sexto. De las funciones del Gerente General. Son funciones del Gerente General las inherentes a su cargo, las que le asignen las disposiciones legales, las ordenanzas, las que le delegue la Junta Directiva y en particular las siguientes:

1. Actuar como representante legal del IDEA.

2. Dirigir coordinar, vigilar y controlar la ejecución de las funciones de la organización y de su personal.

3. Administrar el funcionamiento general de la entidad, su organización e implementar y verificar el cumplimiento de las políticas establecidas en el Instituto por la Junta Directiva.

4. Suscribir los actos, operaciones, inversiones y contratos que deban expedirse o celebrarse, siguiendo las disposiciones legales vigentes y las directrices y limitaciones impuestas por la Junta Directiva de conformidad con los reglamentos.

5. Rendir informes a la Junta Directiva sobre la implementación, cumplimiento y seguimiento de las políticas institucionales y de administración de los riesgos asociados a las actividades de supervisión, vigilancia y control.

6. Rendir informes a la Secretaría de Hacienda Departamental, cuando se le solicite, sobre el estado de la ejecución de los programas de la entidad, sobre las actividades desarrolladas y sobre la situación general del Instituto, en atención al control de tutela administrativa.

7. Ejecutar las decisiones de la Junta Directiva y cumplir todas aquellas funciones que se relacionen con la organización y funcionamiento de la entidad y que no se hallen expresamente atribuidas a otra dependencia.

8. Evaluar, hacer seguimiento y dar respuesta oportuna a los informes presentados por los diferentes organismos de control, vigilancia, inspección y revisoría fiscal.

Calle 42 N° 52 - 259
PBX: (574) 354 77 00 FAX: (574) 354 77 08 NIT: 890.980.179-2
www.idea.gov.co
contactenos@idea.gov.co
Medellín / Colombia
IDEA Antioquia @IDEA_Antioquia

9. Rendir cuentas y suministrar la información ante los organismos de control, inspección y vigilancia que lo requieran.

10. Con arreglo a las disposiciones legales realizar todas las actividades propias de la administración del talento humano e informar a la Junta Directiva las novedades del personal directivo y asesor.

11. Presentar a la Junta Directiva, para su aprobación previa, el proyecto de presupuesto de rentas y gastos para cada vigencia fiscal, con el propósito de ser incorporado al proyecto de presupuesto del Departamento de Antioquia que se presenta a la Honorable Asamblea Departamental para su aprobación definitiva.

12. Presentar a la Junta Directiva el plan estratégico institucional en concordancia con el plan de gobierno departamental, coordinar su ejecución, controlarlo e informar a la Junta si se alcanzaron los objetivos y las metas institucionales.

13. Proponer a la Junta Directiva las modificaciones a la estructura orgánica, a las funciones de las unidades administrativas, a la planta de cargos, a las remuneraciones del personal y a las funciones de los empleos, cuando lo considere necesario para facilitar el cumplimiento del objeto, su visión y misión, establecidos en el plan estratégico institucional.

14. Delegar las funciones que le son propias en los términos establecidos en la ley y en los estatutos.

15. Constituir apoderados que representen al Instituto judicial y extrajudicialmente.

16. Presentar a consideración de la Junta Directiva, los estados financieros y el informe de gestión, con la periodicidad solicitada por la Junta.

17. Administrar, con autorización de la Junta Directiva, obras o empresas cuando por razón de los contratos celebrados, se haga necesario en guarda de los intereses del Instituto.

18. Diseñar y proponer a la Junta Directiva para su aprobación: La reglamentación de las políticas, procesos y procedimientos que garanticen el buen funcionamiento del Instituto, a través de manuales.

19. Representar al Instituto en las sociedades o negocios en que sea parte o

Calle 42 N° 52 - 259
PBX: (574) 354 77 00 FAX: (574) 354 77 08 NIT: 890.980.179-2
www.idea.gov.co
contactenos@idea.gov.co
Medellín / Colombia
IDEA Antioquia @IDEA_Antioquia

tenga interés.

20. Convocar a la Junta Directiva a reuniones ordinarias y extraordinarias.

21. Las demás que no estén atribuidas a la Junta Directiva y que sean necesarias para el cumplimiento del objeto o de las actividades propias del IDEA, o aquellas que siendo de la Junta Directiva, hayan sido debidamente delegadas.

CAPÍTULO CUARTO

DE LAS INHABILIDADES, INCOMPATIBILIDADES Y RESPONSABILIDADES

Articulo Décimo Séptimo. De los Deberes de los Miembros de la Junta Directiva y del Gerente. Además de los que señalen otras normas, son deberes de los miembros de la Junta Directiva y del Gerente, los siguientes:

1. Cumplir y hacer cumplir la Constitución, las leyes, las ordenanzas, los estatutos y reglamentos de la entidad.

2. Desempeñar sus funciones con eficiencia e imparcialidad, transparencia, objetividad, economía y celeridad.

3. Guardar en reserva los asuntos que conozca en razón de sus funciones y que por su naturaleza no deban divulgarse.

Artículo Décimo Octavo. De los impedimentos, inhabilidades, incompatibilidades, sanciones y prohibiciones. El Gerente General y los miembros de la Honorable Junta Directiva están sometidos al régimen de impedimentos, incompatibilidades, sanciones y prohibiciones establecidos en la Constitución Política y en la Ley.

CAPÍTULO QUINTO

DEL REGIMEN DE PERSONAL, DE LOS ACTOS Y CONTRATOS.

Artículo Décimo Noveno. Clasificación de los empleados. Para todos los efectos legales, los servidores del IDEA tendrán la calidad de empleados públicos, y los empleos tendrán la denominación y clasificación que consagre la ley y los decretos reglamentarios vigentes sobre la materia

Calle 42 N° 52 - 259
PBX: (574) 354 77 00 FAX: (574) 354 77 08 NIT: 890.980.179-2
www.idea.gov.co
contactenos@idea.gov.co
Medellín / Colombia
IDEA Antioquia @IDEA_Antioquia

Artículo Vigésimo. Del régimen salarial. La asignación salarial de los servidores será fijada por la Junta Directiva, consultando las políticas establecidas a nivel Departamental sobre la materia.

Artículo Vigésimo Primero. Del Régimen disciplinario. Los empleados del IDEA estarán sujetos al régimen disciplinario contenido en el Código Disciplinario Único vigente sobre la materia.

Artículo Vigésimo Segundo. De los actos y contratos. Los actos unilaterales que expida el IDEA en ejercicio de funciones administrativas son actos administrativos y se sujetan a las disposiciones del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

Los contratos que celebre, se rigen por las normas del Estatuto General de Contratación de la Administracion Pública, sin perjuicio de lo dispuesto en las normas especiales.

Parágrafo: Las actuaciones de la Junta Directiva y del Gerente General se denominan resoluciones de Junta Directiva y de Gerencia respectivamente.

Artículo Vigésimo Tercero. De la Publicación de los actos y contratos. Los actos y contratos del Instituto deberán publicarse en virtud de los principios de publicidad y transparencia.

Deberán publicarse en Gaceta Departamental, las resoluciones de la Junta Directiva y del Gerente General que creen situaciones jurídicas impersonales u objetivas o que tengan alcance e interés general.

Los contratos que celebre el Instituto se publicarán de conformidad con las normas vigentes en la página de contratación del estado, o donde sea dispuesto por las normas vigentes sobre la materia.

Parágrafo: Las resoluciones de Junta Directiva y de Gerencia, deberán publicarse en página web institucional y en la intranet, para garantizar los principios de transparencia y publicidad.

Así mismo, deberán publicarse en Gaceta Departamental, las resoluciones que creen situaciones jurídicas impersonales u objetivas, las que tengan alcance o interés general.

CAPÍTULO SEXTO

DE LOS CONTROLES

Artículo Vigésimo Cuarto. Del Control Fiscal. El control Fiscal, estará a cargo de la Contraloría General de Antioquia en los términos establecidos en la Constitución y en la Ley.

Artículo Vigésimo Quinto. Del Control Interno. El Control interno se ceñirá a los postulados de los artículos 209 y 269 de la Constitución Política, y a las disposiciones contenidas en la Ley 87 de 1993, o las demás normas que la reformen, adicionen o deroguen.

Artículo Vigésimo Sexto. Vigilancia Especial: El IDEA se sujetará a los controles especiales de vigilancia por parte de entidades de control, que se presenten o llegaren a presentarse, de conformidad con las disposiciones legales y en atención al cumplimiento de su objeto y la realización de las actividades que en tal virtud deba asumir.

ARTICULO SEGUNDO. La presente resolución deroga las resoluciones de Junta Directiva 0090 de 2000, 001 y 002 de 2010 y las demás que le sean contrarias.

ARTÍCULO TERCERO. La presente resolución rige a partir de la fecha de su publicación.

PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Medellín, a los ( ) días del mes de _____ del año 2014.

03 JUN 2014

SERGIO FAJARDO VALDERRAMA
Presidente

ADRIANA V. ÁLVAREZ TRUJILLO
Secretaria

Elaboró: Adriana Victoria Álvarez Trujillo, Secretaria General IDEA.

Calle 42 N° 52 - 259
PBX: (574) 354 77 00 FAX: (574) 354 77 08 NIT: 890.980.179-2
www.idea.gov.co
contactenos@idea.gov.co
Medellín / Colombia
IDEA Antioquia @IDEA_Antioquia

COPIA

DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA
GOBERNACIÓN

Radicado: D 2020070001063
Fecha: 30/03/2020
Tipo: DECRETO
Destino:

"Por medio del cual se causa una novedad en la Planta de Personal de la Administración Departamental"

EL GOBERNADOR DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA
En uso de sus facultades Constitucionales y Legales

Considerando que:

La Constitución Política de Colombia, en su Artículo 209, señala que la Función Administrativa está al servicio de los intereses generales. Las autoridades administrativas deben coordinar sus actuaciones para el adecuado cumplimiento de los fines del Estado.

Que el artículo 23 de la ley 909 de 2004 establece que los empleos de libre nombramiento y remoción serán provistos por nombramiento ordinario, previo cumplimiento de los requisitos para el desempeño del cargo.

En mérito de lo expuesto se,

DECRETA

ARTICULO 1º. Nombrar en propiedad al doctor **JULIAN SANTIAGO VÁSQUEZ ROLDAN**, identificado con cédula de ciudadanía número **8.029.376**, en la plaza de empleo **GERENTE GENERAL,** Código **050, Grado 04,** del Establecimiento Público Descentralizado del Orden Departamental, **INSTITUTO PARA EL DESARROLLO DE ANTIOQUIA –IDEA-,** nombramiento ordinario en empleo de libre nombramiento y remoción.

ARTICULO 2°. El presente decreto se hace conforme al artículo 2.2.5.1.5 del Decreto 648 del 19 de abril de 2017, que reza textualmente:

"Corresponde al jefe de la unidad de personal o quien haga sus veces antes que se efectué el nombramiento:

- Verificar y certificar que el aspirante cumple con los requisitos y competencias exigidos para el desempeño del empleo por la Constitución, la Ley, los reglamentos y los manuales de funciones y de competencias laborales.

- Verificar directamente los antecedentes fiscales, disciplinarios y judiciales del aspirante, dejando las constancias respectivas."

ARTÍCULO 3°. En caso de comprobarse que el nominado no cumple con los requisitos para el ejercicio del cargo o que está incurso en alguna causal de inhabilidad e incompatibilidad o que la información y documentación aportada no es veraz, se procederá a la revocatoria del presente nombramiento de conformidad con lo establecido en el artículo 2.2.5.1.13 del Decreto 648 del 19 de abril de 2017,

EGOU

1198

"Por medio del cual se causa una novedad en la Planta de Personal de la Administración Departamental"

en concordancia con lo dispuesto por el artículo 5 de la Ley 190 de 1995, sin perjuicio de las sanciones disciplinarias y penales a que haya lugar.

COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE

ANIBAL GAVIRIA CORREA
GOBERNADOR DE ANTIOQUIA

Elaboró: Ferney Alberto Vergara García Profesional Universitario	Aprobó: Cindy Sofía Escudero Ramírez Directora de Personal
Los arriba firmantes declaramos que hemos revisado el documento y lo encontramos ajustado a las normas y disposiciones legales vigentes y por lo tanto, bajo nuestra responsabilidad lo presentamos para la firma.	

GOBERNACION DE ANTIOQUIA REPUBLICA DE COLOMBIA	**POSESIÓN NACIONAL**	Código: FO-M6-P3-047 Versión: 02 Fecha de aprobación: Marzo 12/14.

ACTA DE POSESIÓN

En la ciudad de Medellín, se presentó en el Despacho del Señor Gobernador del Departamento de Antioquia, con el fin de tomar posesión del empleo para el cual fue nombrado. Prestó juramento ordenado por el Artículo 122 de la Constitución Política y manifestó bajo la gravedad del juramento no estar incurso en causal alguna de inhabilidad general o especial, de incompatibilidad o prohibición alguna establecida en la Ley 4ª de 1992 y demás disposiciones vigentes para el desempeño de empleos públicos.

Nombres y Apellidos: **JULIAN SANTIAGO VÁSQUEZ ROLDÁN**

Cédula: 8.029.376	**De:** Medellín (Antioquia)	**Libreta Militar: 8.029.376**	**Tarjeta Profesional de Economísta 34655**

Lugar y fecha de posesión: DESPACHO DEL SEÑOR GOBERNADOR DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA, MEDELLÍN, PRIMERO (1°) DE ABRIL DE 2020.

Denominación del Cargo: NOMBRAMIENTO EN PROPIEDAD, EN LA PLAZA DE EMPLEO **GERENTE GENERAL**, CÓDIGO 050, GRADO 04, DEL ESTABLECIMIENTO PÚBLICO DESCENTRALIZADO DEL ORDEN DEPARTAMENTAL, INSTITUTO PARA EL DESARROLLO DE ANTIOQUIA- IDEA, NOMBRAMIENTO ORDINARIO EN EMPLEO DE LIBRE NOMBRAMIENTO Y REMOCIÓN.

Acto administrativo de nombramiento: DECRETO NÚMERO 2020070001063 DEL 30 DE MARZO DE 2020, EXPEDIDO POR EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA - GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA.

Documentos presentados: DECRETO NÚMERO 2020070001063 DEL 30 DE MARZO DE 2020, FOTOCOPIA DE LA CÉDULA DE CIUDADANÍA NÚMERO 8.029.376, COMUNICACIÓN DE NOMBRAMIENTO, TITULOS DE ESTUDIO, TARJETA PROFESIONAL, EXPERIENCIAS LABORALES, MANUAL DE FUNCIONES, HOJA DE VIDA DE LA FUNCIÓN PÚBLICA, DECLARACIÓN DE BIENES Y RENTAS, CERTIFICADOS EXPEDIDOS POR LA CONTRALORÍA GENERAL DE NACIÓN, PROCURADURÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA Y POLICÍA NACIONAL DE COLOMBIA.

Observaciones:

FIRMAS ACTA DE POSESIÓN

La persona a que se refiere la presente acta, presentó los requisitos exigidos.
Prometió cumplir y defender la Constitución y desempeñar los deberes que le incumben

Gobernador: _____

Posesionado (a): _____

Secretario de Gestión Humana y Desarrollo Organizacional Encargada: _____

Auxiliar Administrativo: _____

ZURREGOU

GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA

SECRETARÍA DE GESTIÓN HUMANA
Y DESARROLLO ORGANIZACIONAL

Medellín,

Doctor
JULIAN SANTIAGO VÁSQUEZ ROLDÁN
Cédula de Ciudadanía número 8.029.376

Me permito comunicarle que mediante el artículo primero del Decreto número 2020070001063 del 30 de marzo de 2020, el señor Gobernador del Departamento de Antioquia, dispuso nombrarlo en propiedad en la plaza de empleo **GERENTE GENERAL**, Código 050, Grado 04, del Establecimiento Público Descentralizado del Orden Departamental, **INSTITUTO PARA EL DESARROLLO DE ANTIOQUIA - IDEA**-, nombramiento ordinario en empleo de libre nombramiento y remoción.

Atentamente,

CINDY SOFÍA ESCUDERO RAMÍREZ
Directora de Personal

EL NOTIFICADO:_____

FECHA: 01-04-2020

Elaborado por: Zenayda Urrego Urrego
Fecha: 30-03-2020

ZURREGOU

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL **JUNTA CENTRAL DE CONTADORES**

Certificado No:

F0F9DBC3BFBA8D6C

LA REPUBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

JUNTA CENTRAL DE CONTADORES

CERTIFICA A:
AMEZQUITA

Que el contador público **ANGELA PATRICIA RAMIREZ DUQUE** identificado con CÉDULA DE CIUDADANÍA No 1045020787 de EL SANTUARIO (ANTIOQUIA) Y Tarjeta Profesional No 229492-T SI tiene vigente su inscripción en la Junta Central de Contadores y desde la fecha de Inscripción.

NO REGISTRA ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS ******************************
****
****

EL CONTADOR PUBLICO NO HA CUMPLIDO CON LA OBLIGACION DE ACTUALIZAR EL REGISTRO

Dado en BOGOTA a los 11 días del mes de Mayo de 2023 con vigencia de (3) Meses, contados a partir de la fecha de su expedición.

DIRECTOR GENERAL (E)

ESTE CERTIFICADO DIGITAL TIENE PLENA VALIDEZ DE CONFORMIDAD CON LO ESTABLECIDO EN EL ARTICULO 2 DE LA LEY 527 DE 1999, DECRETO UNICO REGLAMENTARIO 1074 DE 2015 Y ARTICULO 6 PARAGRAFO 3 DE LA LEY 962 DEL 2005

Para confirmar los datos y veracidad de este certificado, lo puede consultar en la página web www.jcc.gov.co digitando el número del certificado

AMÉZQUITA & CÍA

AMÉZQUITA & CIA
Rad. No.: 2-2023-4415
Fecha: 18/12/2023 14:38:41
Destino: INSTITUTO PARA EL
Copia: N/A
Anexos: N/A Folios: 1

En su respuesta indique este radicado

EL REVISOR FISCAL DEL
INSTITUTO PARA EL DESARROLLO DE ANTIOQUIA
NIT.890.980.179-2

CERTIFICA QUE

Según registros auxiliares de contabilidad al 30 de noviembre de 2023 y durante los últimos seis (6) meses calendario legalmente exigibles, la Entidad ha cumplido en forma oportuna y completa con los aportes y demás obligaciones legales que le corresponden respecto al Sistema de Seguridad Social, en las ocasiones que se ha dado lugar a dichos pagos, en cuanto a salud, pensiones y riesgos laborales, y en las circunstancias en las que ha sido necesario los aportes parafiscales al Servicio Nacional de Aprendizaje, el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar y las Cajas de compensación Familiar.

Mi responsabilidad de acuerdo con lo establecido en el artículo 50 de la ley 789 del 27 de diciembre de 2002 y el artículo 9 de la Ley 828 de 2003, es emitir un informe certificando el cumplimiento de estas obligaciones.

La presente certificación se emite en Medellín, a los dieciocho (18) días del mes de diciembre de 2023, por solicitud de la Administración de la Entidad**.**

Atentamente,

Angela P. Ramirez

Ángela Patricia Ramirez Duque
Revisor Fiscal Suplente
T.P. 229492-T
Designado por Amézquita & Cía. S.A.S.

CONTRALORÍA
GENERAL DE LA REPÚBLICA

LA CONTRALORÍA DELEGADA PARA RESPONSABILIDAD FISCAL , INTERVENCIÓN JUDICIAL Y COBRO COACTIVO

CERTIFICA:

Que una vez consultado el Sistema de Información del Boletín de Responsables Fiscales 'SIBOR', hoy martes 19 de diciembre de 2023, a las 10:59:21, el número de identificación, relacionado a continuación, NO SE ENCUENTRA REPORTADO COMO RESPONSABLE FISCAL.

Tipo Documento	Cédula de Ciudadanía
No. Identificación	71222928
Código de Verificación	71222928231219105921

Esta Certificación es válida en todo el Territorio Nacional, siempre y cuando el tipo y número consignados en el respectivo documento de identificación, coincidan con los aquí registrados.

De conformidad con el Decreto 2150 de 1995 y la Resolución 220 del 5 de octubre de 2004, la firma mecánica aquí plasmada tiene plena validez para todos los efectos legales.

YEZID LOZANO PUENTES
Contralor Delegado

Generó: WEB

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL **JUNTA CENTRAL DE CONTADORES**

Certificado No:

2129FF3689224DF9

LA REPUBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

JUNTA CENTRAL DE CONTADORES

CERTIFICA A:
AMEZQUITA

Que el contador público **ANGELA PATRICIA RAMIREZ DUQUE** identificado con CÉDULA DE CIUDADANÍA No 1045020787 de EL SANTUARIO (ANTIOQUIA) Y Tarjeta Profesional No 229492-T SI tiene vigente su inscripción en la Junta Central de Contadores y desde la fecha de Inscripción.

NO REGISTRA ANTECEDENTES DISCIPLINARIOS ******************************
****
****

Dado en BOGOTA a los 11 días del mes de Octubre de 2023 con vigencia de (3) Meses, contados a partir de la fecha de su expedición.

DIRECTOR GENERAL

ESTE CERTIFICADO DIGITAL TIENE PLENA VALIDEZ DE CONFORMIDAD CON LO ESTABLECIDO EN EL ARTICULO 2 DE LA LEY 527 DE 1999, DECRETO UNICO REGLAMENTARIO 1074 DE 2015 Y ARTICULO 6 PARAGRAFO 3 DE LA LEY 962 DEL 2005

Para confirmar los datos y veracidad de este certificado, lo puede consultar en la página web www.jcc.gov.co digitando el número del certificado

POLICÍA NACIONAL
DE COLOMBIA

Consulta en línea de Antecedentes Penales y Requerimientos Judiciales

La Policía Nacional de Colombia informa:

Que siendo las 11:13:25 AM horas del 19/12/2023, el ciudadano identificado con:

Cédula de Ciudadanía Nº **71222928**

Apellidos y Nombres: **OSORIO RAMIREZ JOHN ALEXANDER**

NO TIENE ASUNTOS PENDIENTES CON LAS AUTORIDADES JUDICIALES

de conformidad con lo establecido en el artículo 248 de la Constitución Política de Colombia.

En cumplimiento de la Sentencia SU-458 del 21 de junio de 2012, proferida por la Honorable Corte Constitucional, la leyenda "NO TIENE ASUNTOS PENDIENTES CON LAS AUTORIDADES JUDICIALES" aplica para todas aquellas personas que no registran antecedentes y para quienes la autoridad judicial competente haya decretado la extinción de la condena o la prescripción de la pena.

Esta consulta es válida siempre y cuando el número de identificación y nombres, correspondan con el documento de identidad registrado y solo aplica para el territorio colombiano de acuerdo a lo establecido en el ordenamiento constitucional.

Si tiene alguna duda con el resultado, consulte las **preguntas frecuentes** o acérquese a las instalaciones de la **Policía Nacional** más cercanas.

DIJIN

Dirección: Avenida El Dorado # 75 – 25 barrio Modelia, Bogotá D.C.
Atención administrativa: Lunes a Viernes 8:00 am a 12:00 pm y 2:00 pm a 5:00 pm
Línea de atención al ciudadano: 5159700 ext. 30552 (Bogotá)
Resto del país: 018000 910 112
E-mail: dijin.araic-atc@policia.gov.co

Presidencia de la República
Ministerio de Defensa Nacional
Portal Único de Contratación
GOV.CO

Todos los derechos reservados.

PROCURADURIA GENERAL DE LA NACION

CERTIFICADO DE ANTECEDENTES

CERTIFICADO ORDINARIO No. 237198816

PIB
10:58:08

Bogotá DC, 19 de diciembre del 2023

La PROCURADURIA GENERAL DE LA NACIÓN certifica que una vez consultado el Sistema de Información de Registro de Sanciones e Inhabilidades (SIRI), el(la) señor(a) JOHN ALEXANDER OSORIO RAMIREZ identificado(a) con Cédula de ciudadanía número 71222928:

NO REGISTRA SANCIONES NI INHABILIDADES VIGENTES

ADVERTENCIA: La certificación de antecedentes deberá contener las anotaciones de las sanciones o inhabilidades que se encuentren vigentes. Cuando se trate de nombramiento o posesión en cargos que exijan para su desempeño ausencia de antecedentes, se certificarán todas las anotaciones que figuren en el registro. (Artículo 238 Ley 1952 de 2019)

NOTA: El certificado de antecedentes disciplinarios es un documento que contiene las anotaciones e inhabilidades generadas por sanciones penales, disciplinarias, inhabilidades que se deriven de las relaciones contractuales con el estado, de los fallos con responsabilidad fiscal, de las decisiones de pérdida de investidura y de las condenas proferidas contra servidores, ex servidores públicos y particulares que desempeñen funciones públicas en ejercicio de la acción de repetición o llamamiento en garantía. **Este documento tiene efectos para acceder al sector público, en los términos que establezca la ley o demás disposiciones vigentes.** Se integran al registro de antecedentes solamente los reportes que hagan las autoridades nacionales colombianas. En caso de nombramiento o suscripción de contratos con el estado, es responsabilidad de la Entidad, validar la información que presente el aspirante en la página web: http://www.procuraduria.gov.co/portal/antecedentes.html

CARLOS ARTURO ARBOLEDA MONTOYA
Jefe División de Relacionamiento Con El Ciudadano

ATENCIÓN :
ESTE CERTIFICADO CONSTA DE 01 HOJA(S), SOLO ES VALIDO EN SU TOTALIDAD. VERIFIQUE QUE EL NUMERO DEL CERTIFICADO SEA EL MISMO EN TODAS LAS HOJAS.

CEDULA DE CIUDADANIA

REPUBLICA DE COLOMBIA



NUIP 71.222.928

Apellidos
OSORIO RAMIREZ

Nombres
JOHN ALEXANDER

Nacionalidad	Estatura	Sexo
COL	1.75	M

Fecha de nacimiento
12 AGO 1980

G.S.
A+

Lugar de nacimiento
MEDELLIN (ANTIOQUIA)

Fecha y lugar de expedicion
20 AGO 1998 BELLO

Firma

Fecha de expiracion
03-NOV 2031

00

0010912450

REGISTRADOR NACIONAL
Alexander Vega Rocha

ICCOL0010912450010 49<<<<<<<<<<<
8008127M3111035COL71222928<<<5
OSORIO<RAMIREZ<<JOHN<ALEXANDER

IDEA Instituto para el Desarrollo de Antioquia	**INSTITUTO PARA EL DESARROLLO DE ANTIOQUIA**
	ACTA DE POSESIÓN

NOMBRE: JOHN ALEXANDER OSORIO RAMIREZ				
CC.71.222.928	**DE:** BELLO	**LIBRETA MILITAR:**71222928		**CLASE:** SEGUNDA
NOMBRE DEL CARGO: SUBGERENTE FINANCIERO – CODIGO 090- GRADO 03				
ADSCRITO A: LA GERENCIA GENERAL				
RESOLUCIÓN DE GERENCIA: 0189	**D** 29	**M** 04	**A** 2020	**SUELDO:** $11.353.650
EN LETRAS: ONCE MILLONES TRESCIENTOS CINCUENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS CINCUENTA PESOS.				
OBSERVACIONES: EMPLEO DE LIBRE NOMBRAMIENTO Y REMOCIÓN.				
LUGAR: MEDELLÍN	**D** 07	**M** 05	**A** 2020	

DILIGENCIA DE POSESIÓN

EL EMPLEADO A QUE SE REFIERE EL PRESENTE DOCUMENTO, JURÓ EN LOS TÉRMINOS DEL ARTÍCULO 251 DE LA LEY 4° DE 1.913 Y DEL ARTICULO 47 DEL DECRETO REGLAMENTARIO 1950 DE 1.973 Y PRESENTÓ LOS REQUISITOS EXIGIDOS

EL GERENTE GENERAL: _____

JULIAN SANTIAGO VASQUEZ ROLDAN.

EL POSESIONADO: _____

JOHN ALEXANDER OSORIO RAMIREZ.

EL SUBGERENTE ADMINISTRATIVO: Richard A Serna

RICHARD ALBERTO SERNA MAYA.

CONTRALORÍA
GENERAL DE LA REPÚBLICA

LA CONTRALORÍA DELEGADA PARA RESPONSABILIDAD FISCAL , INTERVENCIÓN JUDICIAL Y COBRO COACTIVO

CERTIFICA:

Que una vez consultado el Sistema de Información del Boletín de Responsables Fiscales 'SIBOR', hoy jueves 23 de noviembre de 2023, a las 10:25:08, el número de identificación de la Persona Jurídica, relacionado a continuación, NO SE ENCUENTRA REPORTADO COMO RESPONSABLE FISCAL.

Tipo Documento	Número de identificación tributario
No. Identificación	8909801792
Código de Verificación	8909801792231123102508

Esta Certificación es válida en todo el Territorio Nacional, siempre y cuando el tipo y número consignados en el respectivo documento de identificación, coincidan con los aquí registrados.

De conformidad con el Decreto 2150 de 1995 y la Resolución 220 del 5 de octubre de 2004, la firma mecánica aquí plasmada tiene plena validez para todos los efectos legales.

YEZID LOZANO PUENTES
Contralor Delegado

Generó: WEB

2.

RESOLUCIÓN DE GERENCIA 0189-20

"Por medio de la cual se realiza un nombramiento en un empleo de Libre Nombramiento y Remoción con el señor John Alexander Osorio Ramirez"

El Gerente General del Instituto para el Desarrollo de Antioquia – IDEA-, en uso de sus atribuciones legales y en especial de las conferidas por la Resolución de Junta Directiva 006 del 03 de junio de 2014, Ley 909 de 2004, el Decreto 1083 del 26 de mayo de 2015, y sus Decretos Reglamentarios, y

CONSIDERANDO

A. Que el empleo con denominación Subgerente Financiero, Código 090, Grado 03, se encuentra vacante desde el 1 de abril de 2020, considerando la Resolución Número 0146 del 31 de marzo de 2020, mediante la cual fue aceptada la renuncia al titular de dicho empleo.

B. Que el cargo con denominación, Subgerente Financiero, Código 090, Grado 03, es del Nivel Directivo, adscrito a la Gerencia General del Instituto para el Desarrollo de Antioquia - IDEA- y es provisto mediante nombramiento ordinario, en los términos del artículo 23 inciso 2º de la Ley 909 de 2004.

C. Que el señor JOHN ALEXANDER OSORIO RAMIREZ, identificado con cédula de ciudadanía número 71.222.928, cumple con los requisitos para desempeñar el cargo de libre nombramiento y remoción con denominación, Subgerente Financiero, Código 090, Grado 03, del Nivel Directivo, adscrito a la Gerencia General del Instituto.

D. En caso de comprobarse que el nominado no cumple con los requisitos para el ejercicio del cargo o que esta incurso en alguna causal de inhabilidad e incompatibilidad o que la información y documentos aportada no es veraz, se procederá a la revocatoria del presente nombramiento de conformidad con lo establecido en el artículo 2.2.5.1.13 del decreto 648 del 19 de abril de 2017, en concordancia con lo dispuesto por el artículo 5, de la Ley 190 de 1995, sin perjuicio de las sanciones disciplinarias y penales a que haya lugar.

E. Que es deber de la Gerente General del Instituto, conforme a las facultades que tiene como nominador, disponer lo pertinente para no afectar el desarrollo de las labores en la Entidad.

Conforme a lo anterior,

RESUELVE

Artículo Primero: Nombrar al señor JOHN ALEXANDER OSORIO RAMIREZ, identificado con cédula de ciudadanía número 71.222.928, en el cargo de libre nombramiento y remoción con denominación, Subgerente Financiero, Código 090, Grado 03, del Nivel Directivo, adscrito a la Gerencia General del Instituto.

Artículo Segundo: La persona nombrada tendrá las funciones, responsabilidades, asignación salarial y horario propio del cargo que entra a desempeñar.

Artículo Tercero: La presente resolución rige a partir de la posesión del señor John Alexander Osorio Ramirez en el empleo con denominación, Subgerente Financiero, Código 090, Grado 03.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

Dada en Medellín, a los 29 ABR 2020

JULIAN SANTIAGO VASQUEZ ROLDAN
Gerente General.

	Nombres y Apellidos	Cargo/rol	Firma	Fecha
Aprobó	Richard Alberto Serna Maya	Subgerente Administrativo		29/04/2020
Revisó	Isabel Cristina Mejía Florez	Directora de Gestión Humana		28/04/2020.
Revisó	Leidy Johana Lopez Zuluaga	Director Técnico Contractual y Administrativo		28/04/2020
Los arriba firmantes declaramos que hemos revisado el documento y lo encontramos ajustado a las normas y disposiciones legales vigentes y, por tanto, bajo nuestra responsabilidad lo presentamos para la firma.				

Proyectó Lizette Vargas Gallego/ Profesional Universitario
Archivar en: 282-15-03 / Historia Laboral

GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA

UNIDOS

2023021117379

Medellín, 21/12/2023

EL SUSCRITO SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA FISICA DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA

CERTIFICA

Dando alcance a los procesos tratados en la sesión extraordinaria No. 110 del Comité Interno de Contratación de la Secretaría de Infraestructura Física del Departamento de Antioquia, realizada el lunes 18 de diciembre de 2023, recomienda:

1. Solicitud: Iniciar Proceso de Régimen Especial–Convenio Interadministrativo

Proceso con Estudios y Documentos Previos: RE-111B-91-2023

Objeto: AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA Y EL INSTITUTO PARA EL DESARROLLO DE ANTIOQUA - IDEA, PARA LA EJECUCION DE ACTIVIDADES DENTRO DEL PROYECTO CONEXIÓN VIAL ABURRÁ ORIENTE - TÚNEL DE ORIENTE Y DESARROLLO VIAL COMPLEMENTARIO

2. Solicitud: Adición Nro.1 y Prórroga Nro.2

Convenio: 4600014884 con Proceso en Secop: 14423

Objeto: AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA Y EL MUNICIPIO DE NECOCLÍ PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS EN LA TERMINAL AEROPORTUARIA EN EL MUNICIPIO ASOCIADO

3. Solicitud: Modificación Nro.1

Convenio: 23AS111B1164 con Proceso en Secop: RE-111B-55-2023

Objeto: APOYAR AL MUNICIPIO DE CAÑASGORDAS CON EL SUMINISTRO DE MATERIALES POR PARTE DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA PARA LLEVAR A CABO EL MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCIARIAS UBICADAS EN EL MUNICIPIO ASOCIADO

4. Solicitud: Prórroga Nro.1 y Modificación Nro.1

Convenio: 23AS111B1203 con Proceso en Secop: RE-111B-86-2023

Objeto: APOYAR AL MUNICIPIO DE ANORÍ CON EL SUMINISTRO DE MATERIALES POR PARTE DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA PARA LLEVAR A CABO EL MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCIARIAS UBICADAS EN EL MUNICIPIO ASOCIADO

5. Solicitud: Prórroga Nro.1 y Modificación Nro.1

Convenio: 23AS111B1159 con Proceso en Secop: RE-111B-51-2023

Objeto: APOYAR AL MUNICIPIO DE FRONTINO CON EL SUMINISTRO DE MATERIALES POR PARTE DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA PARA LLEVAR A CABO EL MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCIARIAS UBICADAS EN EL MUNICIPIO ASOCIADO

6. Solicitud: Ampliación Nro.2 a Suspensión Nro.1

Convenio: 4600015738 con Proceso en Secop: 14954

Objeto: AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA Y EL MUNICIPIO DE VIGÍA DEL FUERTE PARA LA EJECUCIÓN DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DEL AEROPUERTO EN EL MUNICIPIO ASOCIADO

7. Solicitud: Modificación Nro.1

Convenio: 22IA111B712 con Proceso en Secop: RE-111B-13-2022

Objeto: CONVENIO INTERADMINISTRATIVO MEDIANTE EL CUAL EL IDEA SE VINCULA A LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO CONEXIÓN VIAL ABURRÁ ORIENTE - TÚNEL DE ORIENTE Y DESARROLLO VIAL COMPLEMENTARIO DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN EL MODELO FINANCIERO.

8. Solicitud: Adición Nro.1,Prórroga Nro.1 y Modificación Nro.1

Contrato: 4600013614 con Proceso en Secop: 13124

Objeto: MEJORAMIENTO DE LA VIA SOBRE EL CORREDOR VIAL URAMITA - PEQUE (62AN09), EN LA SUBREGION OCCIDENTE DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA ETAPA 3

9. Solicitud: Adición Nro.1 y Prórroga Nro.1

Contrato: 4600013627 con Proceso en Secop: 13387

Objeto: INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, AMBIENTAL, FINANCIERA Y LEGAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VÍA SOBRE EL CORREDOR VIAL URAMITA - PEQUE (62AN09), EN LA SUBREGIÓN OCCIDENTE DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA ETAPA 3

10. Solicitud: Modificación Nro.3

Contrato: 4600004840 con Proceso en Secop: 4793-CON-20-17-2015

Objeto: CONTRATACIÓN DE LA GERENCIA DEL PROYECTO, ENCARGADA DE EFECTUAR LA ADMINISTRACIÓN INTEGRAL DE LOS CONTRATOS ASOCIADOS A EL PROYECTO TÚNEL DEL TOYO Y SUS VÍAS DE ACCESO EN TODOS LOS ASPECTOS TÉCNICOS, FINANCIEROS, CONTABLES, ADMINISTRATIVOS, PREDIALES, AMBIENTALES, DOCUMENTALES, SOCIALES Y JURÍDICOS

11. Solicitud: Suspensión Nro.1

Contrato: 4600013720 con Proceso en Secop: 13420

Objeto: MANTENIMIENTO, MEJORAMIENTO, REPARACIÓN, REHABILITACIÓN, OBRAS DE PROTECCIÓN Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN PUENTES EN LA RED VIAL DEPARTAMENTAL.

12. Solicitud: Suspensión Nro.1

Contrato: 4600013724 con Proceso en Secop: 13451

Objeto: INTERVENTORIA TECNICA, ADMINISTRATIVA, AMBIENTAL, FINANCIERA Y LEGAL PARA EL MANTENIMIENTO, MEJORAMIENTO, REPARACION, REHABILITACION, OBRAS DE PROTECCION Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN PUENTES EN LA RED VIAL DEPARTAMENTAL.

Recomendaciones: se puede verificar en el acta de la sesión extraordinaria del CIC No. 110 del lunes 18 de diciembre de 2023.

Cordialmente,

SANTIAGO SIERRA LATORRE
SECRETARIO DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA

Elaboró:	Revisó:
Diana Vélez Betancur Líder Gestor de Contratación	Natalia Andrea Restrepo López Directora de Asuntos Legales SIF