

AGENCIA DE DESARROLLO RURAL

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

**COMPLEMENTO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA PARA
EL TRÁMITE DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL DEL
PROYECTO DE DISTRITO DE ADECUACIÓN DE TIERRAS RIEGO DE
TRIÁNGULO DEL TOLIMA.**

2024

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. ANTECEDENTES	5
3. DESCRIPCIÓN ESTADO ACTUAL.....	8
4. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL AUTORIZADO (FASE I Y II).....	27
5. RECURSO MINIMO PERSONAL Y PLAN DE CARGAS DE TRABAJO	30
6. CRONOGRAMA DE ENTREGABLES O PRESENTACIÓN DE INFORMES/CAPÍTULOS	37
7. CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA PRESENTACIÓN DEL EIA	49
7.1 GENERALIDADES:.....	50
8. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	51
9. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA.....	52
9.1 <i>ÁREA DE INFLUENCIA</i>	52
9.2 <i>MEDIO ABIOTICO</i>	52
9.2.1 Hidrología:	52
9.2.2 Calidad del agua	54
9.2.3 Hidrogeología:	61
9.2.4 Geotecnia:.....	63
9.2.5 Atmósfera:	64
9.2.6 Suministro de Conexión a una Red Eléctrica de Nivel Tensión IV (115kV): 64	
9.3 <i>MEDIO BIÓTICO</i>	65
9.3.1 Ecosistemas terrestres:	65
9.3.2 Ecosistemas acuáticos	66
9.4 <i>MEDIO SOCIOECONÓMICO</i>	67
9.4.1 Participación y socialización con las comunidades	67
9.4.2 Caracterización del medio socioeconómico.....	69
10. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES.....	70
10.1 <i>CONCESIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES</i>	70
10.1.1 Actualizar la información respecto de caudales del río Saldaña como fuente abastecedora del proyecto.	70
10.1.2 Incluir el análisis y demanda de volúmenes mínimos necesarios para el mantenimiento (actividades de AOM) de la infraestructura construida, y de ser necesario la actualización de los volúmenes de captación.....	70
10.2 <i>PERMISO DE VERTIMIENTOS</i>	70

11.	EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	70
11.1	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO CON PROYECTO.....	70
11.2	EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL	71
12.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL - PMA	72
13.	PLAN DE CONTINGENCIA.....	73
13.1	CONOCIMIENTO DEL RIESGO.....	73
a.	Identificación, caracterización, análisis y evaluación de eventos amenazantes:	74
b.	Estimación de áreas de afectación por la materialización de eventos amenazantes:.....	74
c.	Identificación de elementos expuestos y análisis de vulnerabilidad.....	74
d.	Identificación, caracterización, análisis y evaluación de escenarios de riesgo	75
e.	El monitoreo del riesgo	75
<input type="checkbox"/>	REDUCCIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL.....	76
<input type="checkbox"/>	MANEJO DE LA CONTINGENCIA.....	76
f.	Componente de preparación para la respuesta:	76
g.	Componente de ejecución para la respuesta a contingencias:	77
h.	Componente de preparación y ejecución de la recuperación ambiental:	77
13.2	ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIAS.....	77
14.	PLAN DE COMPENSACIONES DEL MEDIO BIÓTICO	77
15.	BIBLIOGRAFIA	78

1. INTRODUCCIÓN

El presente anexo técnico, tiene como objetivo informar el estado actual de las Licencias Ambientales otorgadas mediante la Resolución 1222 del 15 de junio de 1995 (y todas sus modificaciones) proferido por la Corporación Autónoma Regional del Tolima – CORTOLIMA para la rehabilitación, ampliación y complementación de los sistemas de Riego y Drenaje, desagüe y limpieza; en el Km 00+000 ubicado en la entrega que hace el río Chenche al Magdalena en el municipio de Purificación en el sentido de otorgar viabilidad ambiental para la construcción de la presa Zanja Honda como obra complementaria de la anterior en la rehabilitación del distrito de Riego y Drenaje del río Saldaña. Así como, la Resolución 2710 del 27 de diciembre de 2006 (y todas sus modificaciones) proferido por la Autoridad Ambiental de Licencias Ambientales – ANLA para la adecuación y operación del "Distrito de Riego y Drenaje del Triángulo del Tolima"; con el fin de entender la trayectoria del Distrito de Adecuación de Tierras Triangulo del Tolima desde su construcción (Fase I y II), Administración, Operación y Mantenimiento (AOM), conservación de la infraestructura existente y dar las pautas apropiadas para las nuevas obras (Fase III) en el Distrito, para lo cual, se requiere la elaboración del complemento del estudio de impacto ambiental – EIA para el trámite de modificación de la licencia ambiental del proyecto denominado Distrito de Riego y Drenaje Triángulo del Tolima.

2. ANTECEDENTES

Teniendo presente que el proyecto denominado “DISTRITO DE ADECUACIÓN DE TIERRAS TRIANGULO DEL TOLIMA” cuenta con dos (2) Licencias ambientales, el primero proferido por la Corporación Autónoma Regional del Tolima – CORTOLIMA y el segundo, por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA. La cual se pretende mediante la actualización y modificación de la Licencia Ambiental, la unificación de estos dos (2) instrumentos ambientales otorgados.

A continuación, y en forma general, se describe cada uno de los instrumentos ambientales con todas las actuaciones realizadas hasta la fecha. De la siguiente manera:

➤ Corporación Autónoma Regional del Tolima - CORTOLIMA

Que mediante la Resolución 1222 del 15 de junio de 1995, otorgó licencia ambiental única al Instituto Nacional de Adecuación de Tierras – INAT para la rehabilitación, ampliación y complementación de los sistemas de Riego y Drenaje, desagüe y control de inundaciones del distrito de Riego y Drenaje de Saldaña que empieza en el kilómetro 00+00 ubicado en la entrega que hace el río Chenche al río Magdalena al kilómetro 26 en la vereda Cova en el municipio de Purificación.

Que mediante la Resolución 1043 del 12 de junio de 1997, amplió la licencia ambiental otorgada por esta entidad mediante Resolución 1222 del 15 de junio de 1995, para la rehabilitación, ampliación y complementación de los sistemas de Riego y Drenaje, desagüe y limpieza en el Km 00+00 ubicado en la entrega que hace el río Chenche al Magdalena en el municipio de Purificación, en el sentido de otorgar viabilidad ambiental para la construcción de la Presa Zanja Honda como obra complementaria de la anterior en la rehabilitación del distrito de Riego y Drenaje del río Saldaña.

Que mediante la Resolución 1493 del 13 de agosto de 1997, modificó el artículo cuarto de la Resolución 1043 del 12 de junio de 1997 en el sentido de que el INAT o quien delegue esta responsabilidad, deberá presentar a Cortolima un Plan de Manejo Ambiental para la extracción de material de préstamo necesario para la construcción de la Presa Zanja Honda.

Que mediante la Resolución 0280 de marzo de 1999, autorizó al consorcio Zanja Honda identificada con NIT 830.039.115-9, un permiso provisional de aprovechamiento de material de arrastre.

Que mediante la Resolución 0533 del 10 de abril de 2000, autorizó al consorcio Zanja Honda identificada con NIT 830.039.115-9 para que a partir de la fecha de notificación de la presente resolución y por el término de 90 días calendario, adelante la extracción de material de arrastre autorizado.

Que mediante la Resolución 1608 del 06 de junio de 2018, inicio proceso sancionatorio en contra de la Agencia de Desarrollo Rural – ADR por incumplimiento a las obligaciones impuestas en los Autos 5890 del 18 de agosto de 2017 y 0686 del 27 de febrero de 2018; conforme a las evidencias recopiladas en los informes técnicos del 13 de julio y 14 de diciembre de 2017 (proceso SAN-01755).

Que mediante la Resolución 2129 del 14 de junio de 2019, inicio proceso sancionatorio (SAN-2094) formulando un pliego de cargos contra la Resolución 3215 del 13 de septiembre de 2019.

Que mediante la Resolución 3858 del 01 de noviembre de 2019, resolvió recurso de reposición contra la Resolución 3564 del 07 de noviembre de 2018 respecto al cobro de tarifa de seguimiento del periodo 2017 – 2018.

Que mediante la Resolución 0442 del 26 de febrero de 2020, inicio proceso sancionatorio (SAN-2391) por incumplimiento a las obligaciones de los actos administrativos que obran dentro del expediente 1512 que no han sido objeto de investigación dentro de los procesos sancionatorios SAN-1755 y 2094.

➤ Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA

Que mediante la Resolución 2710 del 27 de diciembre de 2006, otorgó licencia ambiental al Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - INCODER, para la adecuación y operación del "Distrito de Riego y Drenaje del Triángulo del Tolima", el cual se localiza al sur del departamento del Tolima, en jurisdicción de los municipios de Coyaima, Natagaima y Purificación. El área de la adecuación se enmarca entre las coordenadas 3° 40' y 30 52'de Latitud Norte y 75°05' y 75°20'de Longitud Oeste. Limita al Norte con la carretera Coyaima - Castilla y la prolongación de la misma hasta el río Magdalena, por el Occidente con el pie de monte de la cordillera Central de los Andes, por el Oriente con el río Magdalena y por el Sur con el perímetro urbano de la cabecera municipal del municipio de Natagaima y la quebrada Naturco.

Que mediante la Resolución 2032 del 20 de noviembre de 2008, modificó el artículo segundo de la Resolución 2710 del 27 de diciembre de 2006, mediante la cual se le otorgó Licencia Ambiental al Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - INCODER, para la adecuación y operación del "Distrito de Riego y Drenaje del Triángulo del Tolima", el cual se localiza al sur del departamento del Tolima, en jurisdicción de los municipios de Coyaima, Natagaima y Purificación, en el sentido de adicionar actividades al proyecto.

Que mediante la Resolución 0575 del 25 de marzo de 2009, aclaró el numeral 1.1 del artículo segundo de la Resolución 2032 de noviembre 20 de 2008, el cual quedo así: "Se autoriza el aprovechamiento forestal en un volumen total de 899,18 m³ correspondiente a un volumen comercial de 94,08 m³, representados en 809 individuos arbóreos de las especies: Caracolí *Anacardium excelsum*, yarumo *Cecropia s.p.*, Hobo *Spondias mombin* y Palma Real *Schellea magdalénica*, Ceiba pentandra, Chaparro *Curatella americana*, Zembé *Xiopia aroma tica*, Diomate *Astroniums gravelouns*". Y aclaró también, el Artículo Séptimo de la Resolución 2032 de noviembre 20 de 2008, el cual quedo así: "ARTÍCULO SÉPTIMO.- En un plazo no mayor a tres (3) meses a partir de la ejecutoria del presente acto administrativo, el Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - INCODER, deberá presentar a este Ministerio, el ajuste de la Inversión del 1% del Valor de las Obras autorizadas en la presente modificación, para la adquisición de áreas estratégicas para la conservación de los recursos hídricos que surten de agua al Proyecto, en cumplimiento a lo establecido por la ley 1151 de 2007 en su artículo 106".

Que mediante la Resolución 0715 del 17 de abril de 2009, modificó el numeral 4.1.2 del artículo tercero de la Resolución 2710 del 27 de diciembre de 2006, modificada por la Resolución 2032 de noviembre 20 de 2008, y aclarada por la Resolución 575 de marzo 25 de 2009, por las razones indicadas en la parte considerativa del presente acto administrativo, el cual quedo así: "4.1.2. Otorgar el permiso de ocupación permanente del Río Meche (K2+851), para el cruce de la conducción de agua embalse Zanja Honda, para la construcción de las pi/as del puente tipo hox que se utilizará para tal fin". Y revocó, el numeral 4.2 del artículo

tercero de la Resolución 2710 del 27 de diciembre de 2006, modificada por la Resolución 2032 de noviembre 20 de 2008 y aclarada por la Resolución 575 de marzo 25 de 2009, por las razones indicadas en la parte considerativa del presente acto administrativo.

Que mediante la Resolución 1166 del 16 de junio de 2009, modificó el numeral 41.2 del artículo tercero de la Resolución 2710 del 27 de diciembre de 2006, modificada por la Resolución 2032 de noviembre 20 de 2008, y aclarada por la Resolución 575 de marzo 25 de 2009, y modificada por la Resolución 715 del 17 de abril de 2009, por las razones indicadas en la parte considerativa del presente acto administrativo, el cual quedo así: "4.1.2. Otorgar el permiso de ocupación permanente del Río Meche (1<2+851), para la construcción del puente tipo box con una luz principal de 45 ni de longitud que cruza el río Meche, 6 pilas de apoyo, 3 a cada lado de la estructura distanciadas entre 12 rn. La localización de las pilas que servirán de base para dicha estructura se encuentra ubicadas en las siguientes abscisas del trazado del Distrito de Riego y Drenaje que cruza el río Meche: K2+853.50, K2+377. 50, K2+922.50, K2+934. 40 y K2+964. 50". Y también, el artículo séptimo de la Resolución 2032 de 2008, que fue aclarado por el artículo segundo de la Resolución 575 de 2009, por las razones indicadas en la parte considerativa del presente acto administrativo, el cual quedo así: "ARTICULO SÉPTIMO.- El Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - INCODER, en el mes de septiembre de 2009, deberá presentar a este Ministerio, el ajuste de la Inversión del 1% del Valor de las Obras autorizadas en la presente modificación, para 1a adquisición de áreas estratégicas para la conservación de los recursos hídricos que surten de agua al Proyecto, en cumplimiento a lo establecido por la Ley 151 de 2007 en su artículo 106".

Que mediante la Resolución 0431 del 15 de abril de 2015, modificó la Licencia Ambiental otorgada a través de la Resolución 2710 del 21 de diciembre de 2006 al INSTITUTO COLOMBIANO DE DESARROLLO RURAL - INCODER para el proyecto "Distrito de Riego y Drenaje Triángulo del Tolima", en el sentido de revocar las medidas del Plan de Manejo Ambiental y artículos, conforme a lo expuesto en la parte considerativa de esta providencia.

Que mediante la Resolución 01713 del 04 de octubre de 2018, subrogó a la Agencia de Desarrollo Rural- ADR, la totalidad de los derechos y obligaciones derivados de la Licencia Ambiental otorgada mediante la Resolución 2710 del 27 de diciembre de 2006, para el proyecto denominado "Distrito de Riego y Drenaje Triángulo del Tolima" localizado en jurisdicción de los municipios de Coyaima, Natagaima y Purificación en el departamento del Tolima, de conformidad con las razones expuestas en el presente acto administrativo.

Que mediante la Resolución 01146 del 01 de julio de 2020, impuso a la Agencia de Desarrollo Rural- ADR, titular de la Licencia Ambiental otorgada a través de la Resolución 2710 del 27 de diciembre de 2006 para la adecuación y operación del "Distrito de Riego y Drenaje Triángulo del Tolima", localizado en jurisdicción de los municipios de Coyaima, Natagaima y Purificación en el departamento del Tolima, medidas de manejo ambiental adicionales de las cuales se deberá presentar las respectivas evidencias en los Informes de Cumplimiento Ambiental – ICA.

Que mediante la Resolución 01534 del 15 de septiembre de 2020, modificó el numeral i y el literal d del sub-numeral vii de las condiciones de modo" del numeral 6 del artículo primero de la Resolución 1146 del 1 de Julio de 2020, reponer en el sentido de modificar el numeral 3 del artículo segundo de la Resolución 1146 del 1 de Julio de 2020 y modificar el artículo tercero de la Resolución 1146 del 1 de Julio de 2020.

3. DESCRIPCIÓN ESTADO ACTUAL

A continuación, se describe de forma general la localización del proyecto denominado “Distrito de Adecuación de Tierras Triángulo del Tolima” y el estado actual del mismo mediante componentes Abiótico, Biótico y Socioeconómico; de la siguiente forma:

➤ Localización

El área que comprende el Distrito de Adecuación de Tierras Triángulo del Tolima, se localiza al sur del Departamento del Tolima, sobre el flanco derecho de la cordillera central, formando parte de la cuenca baja del Río Saldaña, en jurisdicción de los municipios de Coyaima (85%), Natagaima (10%) y Purificación (5%), entre las coordenadas 3°40' y 3°52' Norte y 75°05' y 75° 20' Oeste¹. Limita al Norte con la carretera Coyaima –Castilla y la prolongación de la misma hasta el río Magdalena, por el Occidente con el pie de monte de la cordillera Central de los Andes, por el oriente con el río Magdalena y por el Sur con el perímetro urbano de la cabecera municipal del Municipio de Natagaima y la quebrada Naturco. El distrito colinda con el extremo sur del actual distrito de Riego del río Saldaña.

El proyecto cuenta con un área bruta (área total comprendida dentro de sus límites) de 31.171 Ha y un área neta (área susceptible de Riego y Drenaje) de 20.765 Ha, que comprende 8.335 predios y 8.214 usuarios².

Teniendo en cuenta la configuración del relieve y la ubicación de los ríos principales, el proyecto se dividió en cuatro sectores delimitados de norte a sur, de la siguiente manera:

- Sector 1: Comprende la región que se encuentra entre la carretera Castilla-Coyaima y el río Chenche.
- Sector 2: Comprende la región que se encuentra entre los ríos Chenche e Hilarco.
- Sector 3: Comprende la región que se encuentra entre los ríos Hilarco y Guaguarco.
- Sector 4: Comprende la región delimitada por los ríos Guaguarco y Magdalena, y el piedemonte de los cerros orientales.

En las siguientes imágenes, se muestra la configuración general del proyecto y su división por sectores.

Figura 1. Localización y distribución del Proyecto Distrito de Adecuación de Tierras Triángulo del Tolima

¹ Estudio Impacto Ambiental, SNC Lavalin (1998).

² Estudios y diseños actualizados, Consorcio Diseños Findeter Triángulo 2020 (2021).



Fuente: Consorcio Diseños Findeter Triángulo 2020, 2021.

➤ Infraestructura existente

El sistema vial del área del proyecto, incluye vías de propiedad del Distrito de Adecuación de Tierras y accesos privados propiedad de terceros.

En el desarrollo de las Fases I y II del proyecto, involucró la construcción de 80 km de vías nuevas en afirmado, paralelas al canal de conducción y a los cuatro canales de distribución principales; lo cual ha mejorado el transporte de la zona y la interconexión entre los centros de producción agropecuaria de Coyaima, Natagaima y Purificación. También a los centros poblados en el consumo agrario, ubicados en las cabeceras de estos tres municipios y de municipios vecinos como Saldaña, Guamo, Espinal, Ataco y Chaparral.

El acceso a la bocatoma, se desprende de la vía Ataco-Coyaima, con una longitud de hasta 1.719 metros, el cual fue proyectado con una sección transversal de 6 m y un afirmado con material de la zona con espesor de aproximadamente de 0.30 metros. Este acceso vial, es de vital importancia a la comunidad dado que constituye la única forma de ingreso al área de la bocatoma.

Los accesos que se encuentran paralelo al canal de conducción, como también en los otros cuatro canales principales de distribución; presentan secciones de hasta 3.5 metros de ancho sobre afirmado. Que permiten la operación y mantenimiento de las obras construidas, que sobre todo el recorrido.

Como complemento a las vías antes mencionadas, se cuenta con una red vial secundaria y

terciaria dentro del Distrito.

De acuerdo al informe “Situación Actual de Ingeniería Distrito de Riego y Drenaje Triángulo del Tolima V05”, presentado por Consorcio Diseños Findeter Triángulo del Tolima 2020, en general, tanto las vías de propiedad del proyecto como la red vial secundaria intermunicipal y terciaria interveredal, presentan superficies en afirmado con recebo compactado.

Adicionalmente, se cuenta con la vía secundaria que comunica los municipios de Castilla y Coyaima como también, la vía principal denominada Ruta Nacional 45; en el sector Natagaima-Castilla (Troncal del Magdalena); la cual atraviesa el proyecto en sentido sur-norte con una longitud de hasta 20 kilómetros.

➤ **Relieve**

El relieve existente, está constituido principalmente por colinas las cuales abarcan el 67% del área y terrazas, que cubren el 27% de la superficie. En la siguiente tabla se presenta el área del tipo de relieve existente dentro del Distrito de Adecuación de Tierras Triangulo del Tolima, así:

Tabla 1. Relieve en el Distrito de Adecuación de Tierras Triángulo del Tolima

Tipo de Relieve	Área (Ha)	%
Abanico aluvial reciente	1,0	0,003%
Cañones y taludes	0,6	0,002%
Colina	20.800,1	66,7%
Cuerpo de agua	248,4	0,8%
Terrazas	8.375,4	26,9%
Vallecitos	1.269,1	4,1%
Vegas	466,9	1,5%
Zona urbana	10,0	0,03%
Total	31.171	100%

Fuente: Consorcio Findeter Triangulo del Tolima 2020, 2021.

Diagnóstico - Situación Agropecuaria Actual del Distrito de Riego y Drenaje Triángulo del Tolima V09.

➤ **Clima**

A continuación, se describe las características climatológicas dentro del proyecto y que, de acuerdo al último análisis de variables climáticas y meteorológicas realizadas se determina que:3:

- La temperatura promedio anual es de 28.2°C. Los valores más bajos ocurren durante el primer semestre del año, en los meses de enero y febrero, con registros cercanos a los 28°C. Durante el segundo semestre, se alcanzan registros cercanos a los 30°C, en los meses de agosto y septiembre.
- La precipitación promedio anual es de 1.400 mm aproximadamente, con una distribución espacial que varía con la altura, presentando valores más elevados en la parte occidental, con registros del orden de 1500 mm, los cuales disminuyen hacia el

³ Contrato de Consultoría N° 68573-004 – 2021, Producto 1. Estudios Básicos, Actividad 1. “Informe de Climatología y Meteorología Distrito de Riego y Drenaje Triángulo del Tolima”. Consorcio Diseños Findeter Triángulo 2020 (2023).

oriente, alcanzando valores de 1300 mm.

- La distribución temporal de la precipitación en la zona, es de tipo bimodal, con un período húmedo en el primer semestre del año, comprendido entre los meses de marzo y mayo, siendo abril el mes con mayor lluvia. En el segundo semestre, el período húmedo se presenta entre los meses de octubre y diciembre, siendo noviembre el mes más húmedo del año. Por otro lado, el primer período seco del año se presenta entre los meses de enero y febrero, mientras el segundo ocurre entre los meses de junio y septiembre.
- La evaporación presenta un régimen de tipo monomodal a lo largo del año y valor promedio anual de 1.953,3 mm, siendo considerablemente mayor que la precipitación. Los valores de evaporación más altos ocurren durante los meses de julio, agosto y septiembre, en los que se alcanzan registros de 194.9, 224.4 y 187 mm, respectivamente; mientras los valores más bajos se presentan en los meses de noviembre y diciembre, con registros de 130.9 y 141.2 mm, respectivamente.
- La humedad relativa presenta un valor promedio anual de 67.6% y una distribución aleatoria a lo largo del año; no obstante, presenta un régimen bimodal. Los valores más altos ocurren en los meses de abril y noviembre, con registros de 74.3 y 76.6%, respectivamente; mientras el valor más bajo se presenta en el mes de agosto, con un registro de 51.6 %.
- En la zona, el brillo solar promedio anual es de 2097.0 horas y presenta una distribución de tipo aleatorio a lo largo del año, con valores máximos del orden de 197.0 y 186.7 horas, en los meses de enero y julio, respectivamente, y un valor mínimo de 154.5 horas, que ocurre en el mes de abril.
- La velocidad media del viento varía a lo largo del año, presentando un régimen monomodal y un valor promedio anual de 1,9 m/s. Los valores más altos ocurren en los meses de julio y agosto, con registros de 3.5 y 3.7 m/s, respectivamente. Los valores más bajos del primer semestre del año, ocurren en los meses de enero y febrero, presentando registros de 1.2 y 1.3 m/s, respectivamente; mientras los del segundo semestre, ocurren en los meses de noviembre y diciembre, y presentan registros de 1.1 y 1.2 m/s, respectivamente.

➤ Hidrología

Aguas superficiales

El sistema de captación del Distrito de Riego y Drenaje Triángulo del Tolima está dispuesto sobre el cauce del río Saldaña, el cual nace en el Páramo de Santo Domingo, en jurisdicción del municipio de Planadas (Tolima), a una altitud aproximada de 3.700 m.s.n.m., donde el cauce inicia un recorrido de 200 km hasta su desembocadura en el río Magdalena, en jurisdicción del municipio de Suárez, a una elevación aproximada de 272 m.s.n.m.4.

El río Saldaña presenta una extensión de 9.236 km², con un caudal medio del orden de 323

⁴ Contrato de Consultoría N° 68573-004 – 2021, Producto 1. Estudios Básicos, Actividad 1. “Informe de Climatología y Meteorología Distrito de Riego y Drenaje Triángulo del Tolima”, V04. Consorcio Diseños Findeter Triángulo 2020 (2023).

m³/s y un rendimiento de aproximadamente 46 l/s/km² 5.

Entre sus principales afluentes, se encuentran los ríos Amoyá, Atá, Siquila, Mendarco, Candelarito, Cucuana, Anamichú, Lemaya, Ortega, Pole, San Antonio, San Jorge, Tetuán y Cambrín.⁶

En la siguiente tabla, se presenta un resumen de las características morfométricas de la cuenca del río Saldaña, para lo cual se utilizó como insumo la información geográfica dispuesta en el Geovisor Ambiental de la Corporación Autónoma Regional del Tolima (CORTOLIMA, 2021; Consorcio Diseños Findeter Triángulo 2020, 2023):

Tabla 2. Resumen características morfométricas cuenca río Saldaña

Característica	Unidades	Valor
Área de la Cuenca	km ²	6.464,9
Perímetro de la cuenca	km	481,9
Longitud axial	km	115,1
Longitud del cauce principal	km	155,9
Longitud de drenajes	km	9.033,7
Ancho medio de la cuenca	km	56,2
Cota máxima	m. s. n. m.	3.720
Cota mínima	m. s. n. m.	366
Índice de Gravelius	[-]	1,69
Factor de forma	[-]	0,49
Densidad de drenaje	km/km ²	1,39
Pendiente media corriente principal	[-]	0,0291
Patrón de drenaje	-	Dendrítico

Fuente: Consorcio Diseños Findeter Triángulo 2020, 2021.

Dentro de las características de la cuenca en mención, se destaca la longitud del cauce principal, que corresponde a la distancia entre el nacimiento del río Saldaña y el punto de captación del Distrito de Riego y Drenaje Triángulo del Tolima, la cual presenta una magnitud de 155.9 km. Así mismo, se destacan los ríos Ata y Amoyá, los cuales se encuentran dentro de los afluentes más importantes que tributan la cuenca del río Saldaña⁷.

El río Chenche, por su parte, es una de las fuentes hídricas naturales más importantes del municipio de Coyaima, dada su extensión y la magnitud de su cuenca. Nace en el sitio denominado Loma Managrande (900 m.s.n.m.), al sur del municipio, y desemboca en el río Magdalena (200 m.s.n.m.) en jurisdicción de Purificación, después de un recorrido de 54,5 km, abarcando un área total de 29.800,40 ha. Este río hace parte del sistema hidrográfico del Alto Magdalena y se encuentra ubicado entre las cuencas de Saldaña y Prado.

Para el control de las inundaciones ocasionadas por el río Chenche, se construyó el embalse Zanja Honda, cuya capacidad efectiva de regulación es de unos 12.5 Mm³ 8. Debido a su

⁵ Contrato de Consultoría N° 68573-004 – 2021, Producto 1. Estudios Básicos, 1.2 “Sedimentología Distrito de Riego y Drenaje Triángulo del Tolima”, V04. Consorcio Diseños Findeter Triángulo 2020 (2023).

⁶ Contrato de Consultoría N° 68573-004 – 2021, Producto 1. Estudios Básicos, Actividad 1. “Informe de Climatología y Meteorología Distrito de Riego y Drenaje Triángulo del Tolima”, V04. Consorcio Diseños Findeter Triángulo 2020 (2023).

⁷ Contrato de Consultoría N° 68573-004 – 2021, Producto 1. Estudios Básicos, Actividad 1. “Informe de Climatología y Meteorología Distrito de Riego y Drenaje Triángulo del Tolima”. Consorcio Diseños Findeter Triángulo 2020 (2023).

⁸ Contrato de Consultoría N° 68573-004 – 2021, Producto 1. Estudios Básicos, 1.2 “Sedimentología Distrito de Riego

extensión (460 ha), el embalse Zanja Honda recibe, además del caudal del río Chenche, aguas trasvasadas del río Saldaña (tomadas en la zona de bocatoma y transportadas a través del canal conductor), aguas de la quebrada Zanja Honda, principal afluente del río Chenche, así como la descarga de los caudales de las quebradas Payandesal, Tunarco, Vueltosa y Amayarco.

La construcción del embalse ha tenido dos fases principales: La primera, entre los años 1997 y 2000, durante los cuales el Instituto Nacional de Adecuación de Tierras - INAT llevó a cabo la construcción de un muro de contención sobre el cauce del río Chenche y la segunda, durante los años 2014 y 2015; momento en el que se terminó la construcción de las demás estructuras necesarias para el funcionamiento del embalse con la inundación del territorio destinado para el mismo.

Tabla 3. Características generales de la cuenca del río Chenche y el embalse Zanja Honda

Características cuenca río Chenche	
Nacimiento	Loma Managrande (900 msnm)
Desembocadura	Río Magdalena en Purificación (200 msnm)
Recorrido total (km)	54,5
Área total (ha)	29.800,40
Características embalse Zanja Honda	
Altura de la presa (m)	31
Capacidad máxima de almacenamiento (Hm³=millones de m³)	25
Área inundada (ha)	460

Fuente: CORTOLIMA - Alcaldía Municipal de Coyaima, 2011, Cortolima, 2013, FONADE, 2014, Laverde, 2016.

Actualmente, este embalse es uno de los componentes hidráulicos del Proyecto de Adecuación de Tierras del Triángulo del Tolima, dado que alimenta los principales canales de distribución del mismo.

Aguas freáticas

El recurso hídrico subterráneo del sur del departamento del Tolima, está compuesto por cuatro sistemas de acuíferos que interactúan por medio de conexiones hidráulicas, dentro de los que se destacan: el Grupo Honda y el Abanico del Guamo-Espinal (Ingeominas, 1996).

El Grupo Honda constituye la unidad hidrogeológica de mayor extensión regional. Comprende un sistema multicapa de tipo confinado a semiconfinado en sus áreas de almacenamiento, conformado por rocas sedimentarias y conectado hidráulicamente con el acuífero Abanico del Guamo – Espinal, en el norte.

La zona de recarga del Grupo Honda se encuentra constituida por los paquetes arenosos que afloran en el valle de los ríos Baché y Magdalena, donde se infiltra el agua proveniente de precipitaciones. Al norte, la recarga se produce mediante las capas saturadas de los depósitos de flujos de lodo que conforman el Abanico del Espinal que lo suprayace. En menor proporción, la recarga puede ocurrir debido a la porosidad secundaria de las rocas, mediante flujo de agua a través de fracturas.

y Drenaje Triángulo del Tolima", V04. Consorcio Diseños Findeter Triángulo 2020 (2023).

El Abanico del Guamo-Espinal es considerado como una unidad hidrogeológica de tipo libre, con extensión regional que cubre principalmente las rocas del Grupo Honda. Cuenta con espesores variables, entre 95 y 117 m, con disminución norte sur.

Este sistema presenta una importancia hidrogeológica alta, debido que aporta la recarga a la unidad infrayacente (acuíferos Grupo Honda), presentando caudales de 12 l/s o superiores. El movimiento del agua subterránea va en sentido noroeste-sureste y occidente-oriente, es decir, en el sentido de recubrimiento del abanico sobre las unidades infrayacentes.

Las otras unidades hidrogeológicas son de carácter local y corresponden al sistema de depósitos aluviales y al sistema de terrazas antiguas. El primero está conformado por extensos depósitos aluviales, cuyos generadores principales son los ríos Magdalena, Saldaña y Cucuana. Litológicamente, se compone de gravas y arenas con intercalaciones limosas y arcillosas, con poca o ninguna consolidación.

Este sistema comprende acuíferos libres de extensión variable y baja permeabilidad. El río Magdalena constituye una zona descarga natural de esta unidad.

El sistema de terrazas antiguas se trata de una serie de abanicos coalescentes que se han interdigitado cuando los nuevos han cubierto los remanentes de los antiguos. Están conformados por gravas, arenas gruesas, arenas lodosas y abundantes bloques subredondeados a subangulares, eventualmente bloques de la Formación Saldaña y de las unidades sedimentarias del Cretácico y Paleógeno, con matriz areno-arcillosa a arenoguijosa; también presentan niveles arenosos friables delgados a medios.

Este sistema es de tipo libre y presenta una alta importancia hidrogeológica debido a su posición tectónica, donde sus afloramientos se consideran una zona de recarga con alta capacidad de infiltración.

En la zona acuífera del Sur del Tolima, el agua químicamente más pura se encuentra al norte del área, en el Abanico del Guamo-Espinal, donde se produce el mayor aporte a la recarga del sistema hídrico subterráneo, debido a la escorrentía producida por las precipitaciones, cuyo aporte es del orden de 600 a 800 mm/año (CORTOLIMA y PROAGUA, 2018).

➤ Litología y Suelos

La litología de la zona del proyecto es variada y está compuesta principalmente por Arcillolitas y areniscas tobáceas, las cuales constituyen el 43% de la litología de la zona, mientras los Aluviones finos y medios componen el 27% y las Areniscas tobáceas y arcillolitas el 23%. La litología restante corresponde básicamente a sedimentos aluviales y aluviones.

El entorno regional del Distrito de Adecuación de Tierras del Triángulo del Tolima, está constituido por suelos de rocas sedimentarias donde se acumula gran parte de los materiales de las zonas altas, debido a la escorrentía asociada al sistema fluvial que se encuentra dentro de grandes depresiones tectónicas intramontañosas.

La sedimentación es un proceso continuo, pero con diferentes intensidades, siendo la dinámica morfológica más característica en el área.

Los suelos en el Distrito presentan diferentes texturas, siendo principalmente franco-arcillosos y franco-arenosos en la zona de Riego por gravedad, mientras en la zona de Riego

presurizado son en su mayor parte franco-arcillo-arenosos, franco-arenoso⁹.

De acuerdo con el Estudio Nacional de la Degradación de Suelos por Erosión en Colombia, realizado en el año 2015 por parte del IDEAM, MADS y la U.D.C.A, el 73.7% del área del departamento del Tolima, equivalente a 1'778.983,30 ha, corresponde a suelos que se encuentran afectados por algún grado de erosión y el 5,4% presenta grados de erosión severos; ocupando de esta manera la posición 10 en magnitud y la posición 7 en severidad, a nivel nacional (Franco et al., 2015)¹⁰.

➤ Población

Teniendo en cuenta que el área de influencia del proyecto involucra tres municipios: Coyaima, Natagaima y Purificación; a continuación, se describe la información poblacional para cada uno de ellos:

- Municipio de Coyaima: De acuerdo al censo realizado por el DANE en 2018, Coyaima cuenta con una población de 18.999 habitantes, de los cuales 18.9% vive en las cabeceras municipales, y 81.1% en centros poblados y rural disperso. De esta población 9.232 son mujeres y 9.767 son hombres.
Es de resaltar que, de este conjunto poblacional, el 49.4% se auto-reconoció como indígena, 0.3% como afrocolombiano y el 50.3% no se reconoce dentro de ningún grupo étnico.
- Municipio de Natagaima: Hasta el año 2018, la población del Municipio de Natagaima se contabilizaba en 14.835 personas, según el DANE, de las cuales 7.135 personas corresponden al género femenino y 7.158 al masculino. Cabe señalar que el 47.9% de la población del municipio se auto-reconoció como indígena, el 0.3% afrocolombiana y el 51.8% como no perteneciente a ningún grupo étnico.
- Municipio de Purificación: En 2018, el DANE calculó la población del municipio en 22.682 personas, de las cuales 11.395 eran mujeres y 11.287 hombres.
Del conjunto poblacional, apenas el 6.4% se auto-reconoció como indígena, 0.2% como afrocolombiana y la gran mayoría, el 93.5%, se auto-reconoció como no perteneciente a ningún grupo étnico¹¹.

➤ Infraestructura Social

Municipio de Coyaima

- Vivienda: En el municipio, la vivienda conserva arquitectura Pijao. Parte de la población rural vive en cabañas construidas con paredes de troncos enramados con juncos y barro, techos de palma y suelos arenosos.

⁹ Contrato de Consultoría N° 68573-004 – 2021, Producto 2. Estudios Básicos, Actividad 1. “Situación Agropecuaria Actual del Distrito de Riego y Drenaje Triángulo del Tolima”, V09. Consorcio Diseños Findeter Triángulo del Tolima 2020 (2021).

¹⁰ Contrato de Consultoría N° 68573-004 – 2021, Producto 1. Estudios Básicos, 1.2 “Sedimentología del Distrito de Riego y Drenaje Triángulo del Tolima”, V09. Consorcio Diseños Findeter Triángulo del Tolima 2020 (2021).

¹¹ Contrato de Consultoría N° 68573-004 – 2021, Producto 2. Estudios Básicos, Actividad 1. “Situación Agropecuaria Actual del Distrito de Riego y Drenaje Triángulo del Tolima”, V09. Consorcio Diseños Findeter Triángulo del Tolima 2020 (2021).

- Educación: Existen planteles formativos capacitados para atender a la población infantil y juvenil del municipio. Aunque se dispone de espacios para atender a esta población, la misma carece de recursos suficientes para llevar a cabo una buena instrucción.

Se imparten clases en los niveles de educación básica. Las instituciones poseen altas matriculas de estudiantes y una cantidad considerable de maestros, facilitadores y personal comunitario que imparten sus conocimientos a la población matriculada.

Dentro de los planes de formación, se crearon estrategias para incluir a personas desprotegidas, entre estos acuerdos se encuentra el programa educativo dirigido a mujeres y niños, así como a las personas que presentan algún tipo de invalidez.

La tasa de analfabetismos es de 23,94%.

- Servicios básicos: La cobertura del acueducto rural es del 78.18%, mientras la cobertura del servicio del alcantarillado es del 24.15%.
- Salud y seguridad social: El municipio cuenta con el Hospital San Roque E.S.E. de baja complejidad, el cual se localiza en la cabecera municipal y cuenta con infraestructura y capacidad profesional para brindar atención básica a los más de 13 mil habitantes del área rural y urbana. Además, se dispone de cinco (5) centros de servicios de salud. El número de personas afiliadas al régimen subsidiado de seguridad social es de 24.898 afiliados, de los cuales el 97,05% pertenecen al régimen subsidiado y el 2,95% al régimen contributivo (Gobernación del Tolima y Universidad de Ibagué, 2015a).

Municipio de Natagaima

- Vivienda: Un 21.34% de la población presenta condiciones de vivienda inadecuada, ya que habitan en viviendas móviles o ubicadas en refugios naturales, bajo puentes, sin paredes o con paredes de tela y material de desecho, o con piso de tierra. A lo anterior, se suma un 18.09% de la población que vive en hacinamiento crítico (más de tres personas por cuarto) y un 17.51% de hogares con más de tres personas por miembro ocupado.
- Educación: El 82.74% de los hogares cuenta con al menos un miembro mayor de 15 años cuya escolaridad es menor a 9 años, asimismo, el 33.44% de los hogares cuenta con un miembro mayor de 15 años analfabeta.

En lo que respecta a la participación de establecimientos educativos, en la zona rural existen más establecimientos educativos que en la zona urbana, ello en correspondencia con las necesidades de la población, ya que el municipio es predominantemente rural.

El nivel educativo es bajo. El 79% de la población ha completado, como máximo, nivel de educación primaria; el 12% no ha asistido a la escuela y, sólo el 8% cuenta con educación secundaria completa.

Las dos instituciones encargadas de ofertar programas de formación superior son: el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y el Instituto Tolimense de Formación Técnica Profesional (ITFIP).

- Servicios básicos: El acueducto del casco urbano del municipio se abastece del Rio Anchique, tiene una cobertura del 100% y le presta el servicio a 2.122 viviendas. A nivel

rural, existen siete acueductos que suministran el servicio a las diferentes veredas del municipio.

A nivel urbano, el municipio cuenta con una red de alcantarillado de 24 km y tiene una cobertura del 96.24%, aproximadamente 2.090 suscriptores. Algunos sectores no cuentan con este servicio, debido que el nivel de las viviendas se encuentra por debajo del nivel de la red de alcantarillado. A nivel rural, el 51.8% de la población no cuenta con ningún servicio sanitario, el 25.7% dispone de pozo séptico, el 17.3% posee letrinas y tan solo el 5.2% tienen baño lavable.

El servicio de energía eléctrica es prestado por la empresa Enertolima, la cual cuenta aproximadamente con 5.120 suscriptores.

El servicio de gas domiciliario es prestado por la empresa Alcanos de Colombia y cuenta con 2.050 suscriptores.

- Salud y seguridad social: El 96% de la población cuenta con servicio de salud, pero para ello deben dirigirse al casco urbano. El 34.28% de los hogares no tiene aseguramiento en salud, es decir que en ellos, al menos un miembro mayor de 5 años no se encuentra asegurado al sistema de salud. Sólo un 8.51% de los hogares no tiene acceso al servicio de salud dada una necesidad (Universidad del Tolima, 2015).

Municipio de Purificación

- Vivienda: La vivienda urbana, el centro poblado y la zona rural dispersa del municipio, ha presentado un comportamiento ascendente durante los últimos años. Sin embargo, la mayor parte de la población requiere en mejoramiento de sus condiciones de vivienda, en lo relacionado con pisos, techos y unidades sanitarias. En la zona rural, es recurrente la necesidad de cocinas para mejorar las condiciones de cocción de alimentos, y de esta forma, la calidad de vida de sus habitantes (Consejo municipal de Purificación, 2020).
- Educación: Se cuenta con una amplia oferta de instituciones para educación pre-escolar, primaria y secundaria, pero existen deficiencias en instituciones de educación superior.

La tasa de alfabetismo es más alta en el rango de personas entre los 15 a 24 años, con 97.4% en hombres y 98.5% en mujeres. En cuanto a asistencia escolar, el 94.9% de los hombres y 95.8% de las mujeres de entre 5 a 14 años asisten a la escuela¹².

- Servicios básicos: La gran mayoría de los habitantes presentan falencias tanto en la prestación de los servicios de suministro de agua potable y alcantarillado, como en el servicio de energía eléctrica (alumbrado público y doméstico). Asimismo, se requiere la ampliación de cobertura del servicio de gas domiciliario, enfocado en la prestación del este servicio viviendas, principalmente las que se encuentran ubicadas en el área rural.
- Salud y seguridad social: El municipio cuenta con el Hospital La Candelaria E.S.E., institución de Nivel 1 ubicada en la cabecera municipal, que cuenta con infraestructura y capacidad profesional para brindar atención básica a los más de 24 mil habitantes del área rural y urbana (Gobernación del Tolima y Universidad de Ibagué, 2015b).

¹² Contrato de Consultoría N° 68573-004 – 2021, Producto 2. Diagnóstico, 2.6. “Diagnóstico Integral Distrito de Riego y Drenaje Triángulo del Tolima”, V06. Consorcio Diseños Findeter Triángulo del Tolima 2020 (2021).

➤ Economía

La base económica de la zona donde se localiza el proyecto está constituida por el sector agropecuario, en especial, la producción de arroz y algodón. En Coyaima, adicionalmente predominan los cultivos de maíz, mientras en Purificación además prevalecen los cultivos de ajonjolí y café. En el municipio Natagaima, las actividades relacionadas con apicultura, acuicultura, silvicultura, minería y explotación forestal también juegan un rol fundamental en la economía del mismo.

➤ Uso Actual de la Tierra

De acuerdo a la actualización del cálculo del área del proyecto, realizada por Consorcio Findeter Triángulo del Tolima 2020, este cuenta con una extensión total aproximada de 31.171 ha. A continuación, se presentan los usos principales del suelo en esta superficie, donde los cultivos permanentes semi-intensivos de clima cálido constituyen el uso predominante¹³.

Tabla 4. Uso principal del suelo en el área del Proyecto Triángulo del Tolima

USO PRINCIPAL	AREA (Ha)	%
Agrosilvopastoril con cultivos permanentes	1	0,002%
Cuerpo de agua	409	1,3%
Cultivos permanentes intensivos de clima cálido	273	0,9%
Cultivos permanentes semi intensivos de clima cálido	13.236	42,5%
Cultivos transitorios intensivos de clima cálido	7.745	24,8%
Cultivos transitorios semi intensivos de clima cálido	2.244	7,2%
Forestal de producción de clima cálido	7.242	23,2%
Zonas urbanas	22	0,1%
TOTAL	31.171	100%

Fuente: Consorcio Diseños Findeter Triángulo del Tolima 2020, 2021.

Diagnóstico - Situación Agropecuaria Actual del Distrito de Riego y Drenaje Triángulo del Tolima V09.

➤ Generación de Empleo

Tomando como base los patrones de costos de los sistemas productivos agropecuarios en situación del año 2021, se estima que los jornales requeridos para llevar a cabo el desarrollo agropecuario en el área del proyecto ascienden a 247.060 jornales/año. De esta cifra, la agricultura participa con 219.408 jornales/año y la ganadería con 27.652 jornales/año, que equivalen en términos de generación de empleo a 988 empleos permanentes, correspondiendo a la agricultura 878 empleos y al sector pecuario 111, considerando que un trabajador labora 250 días/año¹⁴.

¹³ Contrato de Consultoría N° 68573-004 – 2021, Producto 2. Diagnóstico, 2.1 “Situación Agropecuaria Actual del Distrito de Riego y Drenaje Triángulo del Tolima”, Versión 10. Consorcio Diseños Findeter Triángulo del Tolima 2020 (2021).

¹⁴ Contrato de Consultoría N° 68573-004 – 2021, Producto 2. Diagnóstico, 2.1 “Situación Agropecuaria Actual del Distrito de Riego y Drenaje Triángulo del Tolima”, Versión 10. Consorcio Diseños Findeter Triángulo del Tolima 2020 (2021).

➤ Volumen y Valor de la Producción

La producción agropecuaria es el principal uso de la tierra en la zona del proyecto denominado “Distrito de Adecuación de Tierras Triangulo del Tolima”, y comprende las actividades más importantes para la economía de la región, donde anualmente se explota un área de siembra de 7.523 ha, generando un total 34.798 toneladas de productos agrícolas, siendo el arroz de Riego el cultivo con mayor volumen de producción, con 14.806 toneladas.

El sector pecuario anualmente se utiliza un área de explotación de 15.732 ha, generando un total de 34.066 toneladas de productos, de los cuales 31.896 toneladas corresponden a la producción de leche.

La producción total alcanza un valor de \$ 82.076 millones, de los \$ 36.330 millones corresponden a la producción del sector agrícola, mientras \$ 45.746 millones corresponden a la producción del sector pecuario. Para obtener las cifras anteriores, los productores incurren en un costo total de producción equivalente a \$ 41.187 millones, de los \$ 25.451 millones son destinados al sector agrícola y \$15.735 millones al pecuario¹⁵.

➤ Perspectivas de Desarrollo Agropecuario

En la zona del Distrito de Riego y Drenaje Triangulo del Tolima, se proyectan grandes cambios en el sector agropecuario, principalmente en los siguientes aspectos:

- Manejo tecnificado de los cultivos transitorios con énfasis en el uso de buenas prácticas agrícolas, que a su vez impliquen un aumento paulatino de los rendimientos.
- Productos que estén inmersos dentro de acuerdos comerciales o alianzas para garantizar un mercado estable.
- Acompañamiento, capacitación y asistencia técnica permanente para que los productores lleven a cabo las actividades agrícolas de forma correcta y exitosa.
- Generación de mano de obra calificada y no calificada en la zona del proyecto.
- Instalación de cultivos semipermanentes y perennes, junto con un paquete tecnológico óptimo para las condiciones de la zona, que garantice una producción sostenible y genere rendimientos económicos.
- La explotación ganadera de la región debe estar inmersa dentro de sistemas silvopastoriles, que implique la siembra de maderables de alto valor económico y frutales con potencial de rendimiento y mercados seguros.

➤ Distribución Predial

De acuerdo al informe “Situación Agropecuaria Actual del Distrito de Riego y Drenaje Triángulo del Tolima V09” (2021), la distribución predial en la zona del proyecto presenta una extensión total de 31.050,23 ha, de la cuales 20.863,6 ha corresponden al área potencial de Riego y Drenaje. Se identificaron un total de 8.390 predios, de los cuales 1.237 no se encuentran dentro del área que se beneficiará por el Distrito de Riego y 168 no harán parte del Plan Agropecuario del proyecto, debido que comprenden fincas con área menor o igual a 400 m², que usualmente incluyen una superficie mínima de producción para autoconsumo.

En la siguiente tabla, se presenta la distribución predial en la zona del proyecto, donde se

¹⁵ Contrato de Consultoría N° 68573-004 – 2021, Producto 2. Diagnóstico, 2.1 “Situación Agropecuaria Actual del Distrito de Riego y Drenaje Triángulo del Tolima”, Versión 10. Consorcio Diseños Findeter Triángulo del Tolima 2020 (2021).

destaca que más de la mitad de los predios (54%) presentan un área menor o igual a una hectárea.

Tabla 5. Distribución predial en la zona del Proyecto Triángulo del Tolima

Rangos de Área (ha)	Número de predios		Área (ha)		% Área Aprovechable
	Total	Aprovechables	Total	Aprovechable	
	1.237	0	1.611,27	0	0
>0 a 0,04	168	0	135,50	0	0
0,0401 - 0,99	3.712	3.712	2.831,43	1.613,65	7,74
1 - 9,99	2.888	2.888	11.809,71	8.309,03	39,83
10 - 19,9	243	243	4.470,20	3.395,11	16,28
20 - 29,9	56	56	1.734,99	1.349,87	6,47
30 - 49,9	48	48	2.393,31	1.845,77	8,85
50 - 79,9	18	18	1.546,16	1.056,90	5,07
80 - 138	12	12	1.659,18	1.282,60	6,15
> a 138,0	8	8	2.858,48	2.007,61	9,62
Total	8390	6985	31050,23	20861	100

Fuente: Consorcio Diseños Findeter Triángulo del Tolima 2020, 2021.

Diagnóstico - Situación Agropecuaria Actual del Distrito de Riego y Drenaje Triángulo del Tolima V09.

➤ Infraestructura para Adecuación de Tierras

Actualmente, el proyecto Distrito de Adecuación de Tierras del Triángulo del Tolima cuenta con una serie de infraestructura construida durante sus Fases I y II, cuyos componentes se describen a continuación:

Obras de la Fase I.

Presa de derivación en el Río Saldaña, Bocatoma y 9,6 km de conducción principal (incluye túnel) desde el sitio de la bocatoma en el río Saldaña hasta el embalse de Zanja Honda y esclusor de sedimentos.

A continuación, se describen la infraestructura construida en la Fase I, así:

1. Sistema de captación

El sistema de captación comprende los siguientes elementos estructurales:

- a) Una presa derivadora, cuyo objetivo es elevar la cota del agua del río Saldaña, fuente hídrica del proyecto. La estructura está conformada por 10 monolitos con sección de 22 metros de largo, 11.30 metros de ancho y 12 metros de altura fundidos y recubiertos en concreto.

Además, cuenta con un cuenco de amortiguamiento de 31 metros de largo, 3 metros de alto y 110 metros de ancho, también fundidos y recubiertos en concreto de 1,20 metros en concreto de 35 Mpa.

- b) Un canal de limpia para realizar la evacuación de material de arrastre de fondo del río y evitar su ingreso al sistema de Riego. El canal cuenta con 5 muros de 19 metros de largo, 1.40 metros de ancho y 12 metros de alto que conforman los vanos de las compuertas radiales.

Además, se tienen dos muros laterales de 80 metros de largo, 12 metros de alto y 1.40

metros de espesor, con 6 compuertas radiales para el control de salida de aguas del río Saldaña y para evacuar los sedimentos que se depositan aguas arriba de la bocatoma.

- c) Una bocatoma lateral ubicada sobre el margen derecho del río Saldaña, la cual consta de 3 muros de 24 metros de largo, 1,40 metros de ancho y 12,00 metros de alto apoyados en una losa de 2.60 metros de alto, 10.20 metros de ancho y 35 metros de largo, con 2 compuertas radiales para controlar el agua que ingresa al distrito de Riego por medio de 4 rejillas de 3.3 metros de largo y 5 metros de alto cada una.
- d) Dos canales ubicados sobre el margen izquierdo del río Saldaña, uno para el paso de canoas y el otro para paso de peces. Los canales tienen una pendiente constante del 4% con una longitud total de 155 metros y una altura de 12 metros, con un ancho de 5 metros cada uno.
- e) El sistema de telemetría instalado en la bocatoma dispone de cuatro puntos de sensor (ménsula antes de la rejilla de entrada, ménsula luego de pasar la rejilla de entrada, en la compuerta de entrada N° 1 y en la compuerta de entrada N° 2), cuyos datos son registrados en el tablero de control ubicado en la caseta de control de las compuertas de entrada registrando el caudal del río Saldaña, los caudales de entrada en compuerta N° 1 y N° 2 y los niveles de agua en ambas compuertas.

2. Sistema de conducción

El sistema de conducción está compuesto por las siguientes estructuras:

- a) Un túnel revestido en concreto, el cual inicia inmediatamente después de la bocatoma lateral, tiene una sección transversal abovedada con un área de 17.2 m², una altura de sección de 4.5 metros y una pendiente constante de 0.057%. Cuenta con 1516 m de longitud en donde continua un box presurizado de 653 metros de longitud.
- b) Un canal trapezoidal revestido en concreto que constituye 3103 metros del sistema de conducción, con un ancho de solera de 3 metros, altura de talud de 4 metros y longitud inclinada efectiva de 7.21 metros.
- c) Box Culvert y Puente Box. El primero constituye una estructura de concreto reforzado de sección cuadrada con espesores de pared de 0.40 m y sección interna de 4 m x 4 m y una longitud de 1500.80 m. El segundo es box culvert que se encuentran apoyado por caissons de 1.20 m de diámetro y una altura variable entre 7 m y 14 m, con dados de 6,00 m de largo, 1.80 m de ancho y 1.20 de altura, y pilas 4.80 de largo, 1.50 de ancho y altura variable, construidos en los pasos de quebradas y hondonadas.

3. Excluser de sedimentos

El excluser de sedimentos es de tipo tolva, está construido en el kilómetro 6 de la conducción con el fin de recolectar los sedimentos del agua traída por la conducción desde la bocatoma para evitar que el embalse de Zanja Honda sufra colmatación de sedimentos.

4. Embalse y presa de regulación

El embalse Zanja Honda cuenta con un área de 460 Ha y una presa de 31 metros de altura, con el objetivo de controlar las crecientes del río Chenche para impedir inundaciones aguas

abajo de esta, y regular las aguas captadas del río Saldaña para Riego del área del proyecto.

Esta estructura tiene una capacidad instalada de 13.5 Mm³ que corresponde a la capacidad de almacenamiento para el NAMN (nivel de aguas máximas normales) menos el volumen para control de inundaciones, de la cual se utiliza en promedio un total de 3.88 Mm³, por lo tanto, su capacidad residual es de 9.61 Mm³.

La construcción de la Presa Zanja Honda, se construyó entre el año 1997 al año 2000, Las obras de desviación y toma están constituidas por dos conductos tipo "box coulvert" de 1,5 m * 2,3 m y 2,3 m * 2,3 m, en concreto reforzado, una estructura de toma, una estructura de entrada, una cámara de disipación y la estructura de salida. El nivel del embalse o la descarga se regula mediante dos medios, el primero manual accionando dos compuertas y uno hidráulico mediante el accionamiento de una válvula de descarga tipo Howell Bunger con capacidad para evacuar un caudal constante de 16 m³/s y cuando el embalse está en máximo nivel puede llegar a generar una descarga máxima de 30 m³/s.

Elementos de telemetría ubicados en la parte central de la corona del muro del embalse y permiten medir los niveles de embalse y el caudal que sale por el rebose en dirección hacia aguas abajo del río Chenche.

Se denomina Toma 1 a la salida del embalse hacia canal principal de distribución No 1 y Toma 2 a la salida del embalse hacia canal principal de distribución No 2.

5. Sistema de distribución

El sistema de distribución está compuesto por cuatro (4) canales principales con una longitud total de 66.48 km, que abastecen cuatro sectores en los que se ha subdividido el área beneficiada por el proyecto.

Los canales son de sección trapezoidal variable a lo largo de su recorrido en función del caudal transportado y manejan un caudal regulado por compuertas (radiales y deslizantes) en el embalse de Zanja Honda, donde se localizan dos tomas independientes para los canales 1 y 2, con longitudes de 12.69 km y 22.09 km, respectivamente; mientras que los canales 3 y 4 derivan del canal principal 2 y cuentan con una longitud de 21.97 km y 9.73 km, respectivamente.

6. Zona Piloto

El área piloto se encuentra localizada en las cercanías de la presa de Zanja Honda, sobre las márgenes izquierda y derecha del canal principal 1, en el municipio de Coyaima. Esta se diseñó para un área bruta para Riego y Drenaje de 281.5 ha, divididas según características de suelos, topografía y tamaño de los predios en: 101.96 ha (147 predios) para Riego por aspersión semifijo con manguera, 58.14 ha (4 predios) para aspersión semifijo con alas de Riego y con tubería de aluminio, 18.4 ha (36 predios) para uso pecuario y 103 ha (105 predios) para Riego por gravedad.

Obras de la Fase II.

Construcción y revestimiento de los canales principales de distribución 1, 2, 3 y 4. A continuación se describen la infraestructura construida en la Fase II, así:

El caudal de los cuatro (4) canales principales de distribución es regulado por compuertas en el embalse de Zanja Honda, donde se encuentran localizadas dos tomas independientes denominados Toma 1 y Toma 2 respectivamente para los canales de igual numeración 1 y 2, el canal 3 se deriva del canal 2 y el canal 4 del canal 3.

Se construyeron los canales principales de Riego y sus obras complementarias, con las siguientes características:

- Estructura de toma 1: Caudal de diseño = 4,0 m³/s, Longitud = 36,50 metros.
- Estructura de toma 2: Caudal de diseño = 22,3 m³/s, Longitud = 221 metros.
- Canales principales: Canales de sección trapezoidal, revestidos en concreto con las siguientes longitudes:
 - Canal 1: 12,69 km.
 - Canal 2: 22,09 km.
 - Canal 3: 21,97 km.
 - Canal 4: 9,73 km.
- Partidor de caudal 2-3: Caudal de diseño canal principal 2 = 10,5 m³/s y Caudal de diseño canal principal 3 = 11,8 m³/s.
- Partidor de caudal 3-4: Caudal de diseño canal principal 3 = 7,8 m³/s y Caudal de diseño canal principal 4 = 4 m³/s.

Los cuatro canales tienen sección trapezoidal variable a lo largo de su recorrido, de acuerdo con los caudales que transportan y cuentan con sistemas de compuertas (radiales y deslizantes) para su regulación y además cuenta con las derivaciones los canales secundarios proyectados para la fase III, además cuentan con los respectivos carreteables para facilitar su acceso y mantenimiento.

Los canales están contruidos además con tramos pequeños en tubería PVC ubicados transversalmente a los taludes del canal, para aliviar las sobrepresiones sobre las losas de fondo, causadas por el aumento del nivel freático, especialmente en la época invernal, y de esta manera evitar que se levanten sus placas de fondo y causen represamientos en los canales.

También cuenta en puntos determinados de los canales tubos ubicados verticales y perpendiculares a la losa de fondo del canal, esto con el objetivo de servir de estructuras de rebose de excesos cuando el canal respectivo se llene.

Debido a que la fase III, no se ha ejecutado, todos los canales están actualmente operando con el caudal mínimo para que estas infraestructuras no se deterioren y se fracturen, evitando detrimento patrimonial a la inversión del Estado en la Fase II.

Actualmente la entrega final o descole de estos 4 canales se realiza en acequias o simplemente por escorrentía hacia predios de futuros usuarios, en quebradas y el río Magdalena. Para cada uno de los canales principales, se construyeron tomas secundarias, las cuales alimentarán tanto los bloques de riego presurizado, como los de gravedad en que está dividido el distrito. En cada toma existen compuertas radiales y deslizantes.

IMPORTANTE, para mayor información o detalle del funcionamiento actual; revisar la información expuesta en el Manual de Operación Parcial proferido por la AOM Triangulo del Tolima (OR Construcciones e Ingeniería S.A.S.) contrato No 7712022.

- Infraestructura u Obras Nuevas (Fase III)

Para la tercera y última fase de construcción del proyecto denominado “Distrito de Adecuación de Tierras del Triángulo del Tolima”, se proyectan las siguientes actividades:

1. Canales de distribución

A partir de los cuatro (4) canales principales que se encuentran construidos, se proyecta derivar dieciocho (18) canales/ductos secundarios de Riego y de estos a su vez, nueve (9) canales terciarios y cuaternarios, con una longitud total de 75.58 Km, para distribuir el agua en veintisiete (27) bloques de Riego y Drenaje a gravedad e igual número de bloques de Riego presurizado.

- Riego a gravedad: Se proyecta incluir 264 tomas nuevas a gravedad, debido a la nueva configuración catastral y 24.96 km de canales de distribución.
- Riego a presión: Se proyecta incluir 1.016 tomas nuevas a presión, debido a la nueva configuración catastral, con una longitud de redes aproximada de 50.62 km.

2. Estaciones de bombeo

Se contempla la instalación de veinticinco (25) estaciones de bombeo que permitirán abastecer los bloques de riego presurizado.

3. Red eléctrica

Para abastecer las 25 estaciones de bombeo, se tenía proyectada la instalación de una red eléctrica correspondiente a cuatro (4) circuitos que abastecerán los bloques a presión.

Se contemplaron acciones de montaje de una subestación transformadora de 115/34.5 kV y 30 MVA en Natagaima, desde la cual se alimentarán cuatro circuitos de 34.5 kV que van directamente a las subestaciones eléctricas de cada estación de bombeo del proyecto.

La salida de los circuitos se realizará siguiendo la ruta trazada por la red existente, excepto en el tramo que atraviesa el municipio, donde se instalará una red aérea con estructuras de 16 m de altura, para evitar interferir con edificaciones de los corredores viales.

Ahora, se deberá contemplar a través de un Estudio de Factibilidad del Sistema de Suministro Eléctrico para el proyecto, establecer la disponibilidad de carga de diferentes subestaciones diferentes a la de Natagaima como opciones para acceder al servicio de energía teniendo presente las condiciones de montaje de varias subestaciones transformadoras de 115/34.5 kV y 30 MVA, desde la cual se alimentarán los circuitos de bombeo que van directamente a las subestaciones eléctricas de cada estación de bombeo proyectada del proyecto sin depender de una sola subestación municipal. Teniendo presente las recomendaciones de CELSIA E.S.P., en el sentido de los planes a corto, mediano y largo plazo que CELSIA tiene prevista para atender la demanda para el proyecto, que la conexión de estas debe realizarse en la línea de transmisión a 115 kV y deberá contemplar la conexión a una red eléctrica de nivel de tensión IV (115kV) con los municipios vecinos.

El proyecto de suministro energético para el proyecto deberá contar con la viabilidad de la Unidad de Planeación Minero Energética – UPME por el cual se deberá determinar la factibilidad para el suministro para suplir las necesidades del proyecto aprovechando la capacidad disponible del Sistema de Interconexión Eléctrico Nacional.

4. Red de drenaje

Se construirán canales de drenaje para 119 predios, en 66 predios se requiere conectar las redes de drenaje intrapredial y extrapredial, mientras 53 predios requieren una modificación en el trazado de drenaje predial.

La red estará compuesta por un sector de drenaje a presión y un sector de drenaje por gravedad. La red de drenaje a presión tendrá una longitud total de 64.37 Km y utilizará la red natural de drenaje, optimizando los cauces en los tramos donde sea necesario.

La red de drenaje por gravedad utilizará canales interceptores para evitar la mezcla de aguas residuales de la producción agrícola con aguas de riego que circula por los canales secundarios, terciarios y cuaternarios que alimentan el sistema, de tal manera que serán paralelos y recogerán la escorrentía de la ladera conduciendo el agua de drenaje a colectores de mayor capacidad o un cauce natural.

5. Adecuación intrapredial

Se requieren obras de adecuación intrapredial para 8.835 predios y 8.214 usuarios, incluyendo adecuaciones para Riego a presión y por gravedad.

6. Obras de rehabilitación

Obras para diferentes elementos de la infraestructura construida durante las primeras dos fases.

A continuación, se describe las obras de rehabilitación, así:

a) Captación:

- Para el sistema de captación se deben realizar obras de rehabilitación en los componentes hidráulico, mecánico, eléctrico y de comunicaciones.
- Con respecto al componente hidráulico, se contempla modificar el sistema de descanso de la escalera de peces, mediante la construcción de baffles en concreto para aumentar la adherencia de diferentes especies.
- Adicionalmente, se proyecta la construcción de un cuenco dissipador para un rango establecido de caudales.
- Respecto al componente mecánico, se debe realizar el cambio de los sellos hidráulicos y la reparación de los diferentes equipos.
- En cuanto al componente eléctrico, se proyecta la instalación de una subestación eléctrica encapsulada para interconectar los equipos a la red pública.
- Para el sistema de comunicaciones se proyecta la inclusión de tres (3) sensores para la medición de niveles, los cuales envían señal al sistema SCADA principal.

b) Conducción: Para el sistema de conducción se proyecta el cierre de las tomas ilegales identificadas, haciendo uso de un relleno de concreto de baja retracción reforzado con malla de alambre tipo gallinero.

c) Excluser de sedimentos:

- El excluser de sedimentos requiere una rehabilitación desde el componente eléctrico, de comunicaciones, mecánico e hidráulico.

- Con respecto al componente hidráulico, se mejorará la eficiencia del esclusor. Además, se realizará la limpieza mecánica del canal de conducción, específicamente de las secciones trapezoidales.
 - Se contempla dividir el esclusor en dos módulos independientes para garantizar la operación y el mantenimiento de la estructura sin comprometer el funcionamiento del sistema y mejorar la eficiencia del sistema para caudales bajos.
 - Adicionalmente, se proyecta la construcción de dos muros en concreto para mejorar la distribución del flujo en cada uno de los módulos.
 - Con respecto al componente mecánico, se realizará el mantenimiento correctivo de la estructura, correspondiente al cambio de sellos, tornillería, platinas y pisasellos de las compuertas.
 - En cuanto al componente eléctrico, se proyecta la instalación de una subestación eléctrica encapsada para interconectar los equipos a la red pública. Para el sistema de comunicación, se contempla instalar un sensor de nivel sobre el vertedero de entrada del esclusor para estimar el caudal de entrada.
- d) Canales principales:** Se proyecta realizar el reemplazo de 78 losas fisuradas y fracturadas.
- e) Sistema Vial:**
- Para la rehabilitación de las vías que son propiedad del distrito de adecuación de tierras, se proyecta el mejoramiento de la subrasante con 30 cm de espesor de rajón y una estructura de tránsito en afirmado de 45 cm de espesor.
 - Para el drenaje de las vías se contempla incluir cunetas longitudinales de sección triangular y alcantarillas transversales con diámetro mínimo de 0.90 m.

4. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL AUTORIZADO (FASE I Y II)

Actualmente, el proyecto denominado “Distrito de Adecuación de Tierras del Triángulo del Tolima” tiene como cumplimiento las siguientes obligaciones expuestas en las fichas del Plan de Manejo Ambiental autorizados bajo los instrumentos ambientales otorgados por parte de la Corporación Autónoma Regional del Tolima- CORTOLIMA como por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA.

Es importante recalcar que, estas fichas de manejo ambiental deberán ser actualizadas, modificadas y/o retiradas (ya sea por cumplidas o porque no aplican para la fase III).

A continuación, se describen de forma general, las fichas de manejo ambiental autorizadas en los instrumentos ambientales, de la siguiente forma:

- Plan de Manejo Ambiental autorizada por CORTOLIMA (Resolución 1222 del 15 de junio de 1995)

Monitoreo y Control

Ficha No. 1 – Monitoreos, Control Ambiental y Seguimiento:

1. Morfología de taludes,
2. Obras de manejo de taludes,
3. Obras civiles,
4. Morfología de taludes naturales,
5. Revegetalización,
6. Verificación de la calidad físico-químico y biológico del agua.

Mitigación

Ficha No. 1 – Actividad: Negociación de predios, cambio de uso y compensación.

Ficha No. 2 – Actividad: Replanteo.

Ficha No. 3 – Actividad: Campamentos temporales y patios de almacenamiento y maniobras.

Ficha No. 4 – Actividad: Remoción y disposición de material.

Ficha No. 5 – Actividad: Rellenos, terraplenes y diques.

Ficha No. 6 – Actividad: Fuentes de materiales para obras civiles y accesos (Puentes, sifones, rellenos estructurales, obras de entrega de drenajes y cunetas; que requieren de agregados gruesos y finos, cemento, acero de refuerzo y agua).

Ficha No. 7 – Actividad: Compensación de la ronda del río Chenche.

Ficha No. 8 – Actividad: Recuperación de áreas de erosión.

Ficha No. 9 – Actividad: Señalización.

Ficha No. 10 – Actividad: Educación Ambiental a la Comunidad y al Contratista.

- Plan de Manejo Ambiental autorizada por CORTOLIMA (Resolución 1043 del 12 de junio de 1997)

Programa de Prevención y Control

Ficha No. 1 – Seguridad Industrial.

Ficha No. 2 – Educación Ambiental.

Ficha No. 3 – Descarga y Manejo de los Residuos Líquidos.

Ficha No. 4 – Manejo y Disposición de Residuos Sólidos.

Programa de Mitigación

Ficha No. 5 – Implementación y Adecuación de Campamentos y Áreas Temporales de Trabajo.

Ficha No. 6 – Adecuación de las Vías de Acceso, Relocalización de Vías que inundarían con el Embalse y Zonas de Botadero.

Ficha No. 7 – Movimiento de Equipos y Maquinaria.

Ficha No. 8 – Aprovechamiento Forestal.

Ficha No. 9 – Movimientos de Tierra y Control de Erosión.

Ficha No. 10 – Desviación de Cauces.

Ficha No. 11 – No contiene actividades – solo contiene un estudio de sedimentos.

Ficha No. 12 – Llenado de Embalse.

Programa de Compensación

Ficha No. 13 – Retiro y Manejo de la Vegetación.

Ficha No. 14 – Manejo de la Fauna Silvestre.

Ficha No. 15 – Material de Préstamo.

Programa de Gestión Social

Ficha No. 16 – Adquisición de Predios.

Ficha No. 17 – Política de Contratación de Mano de Obra.

Ficha No. 18 – Participación Comunitaria.

Ficha No. 19 – Relocalización de la Población.

Ficha No. 20 – Interventoría Socioambiental.

- Plan de Manejo Ambiental autorizada por ANLA (Resolución 2710 del 27 de diciembre de 2006)

Artículo Quinto. – La Licencia Ambiental que se otorga mediante el presente acto administrativo, obliga al Instituto Colombiano de Desarrollo Rural - INCODER, al cumplimiento del Estudio de Impacto Ambiental, al Plan de Manejo Ambiental, a la normatividad ambiental vigente y al cumplimiento de las siguientes obligaciones:

1. Ficha PMA-GS-0 (Pago, de mejoras e imposición de servidumbres).
2. Ficha PMA-GS-1 (Conformación del Grupo de Gestión Socioambiental).
3. Ficha PMA-GS-2 (Estrategias para la Contratación de Personal).
4. Ficha PMA-GS-3 (Educación y Capacitación Ambiental al Contratista).
5. Ficha PMA-GS-4 (Levantamiento de Actas de Vecindad).
6. Ficha PMA-GS-6 (Programa de Atención a la Comunidad).
7. Ficha PMA-GS-7 (Programa de Información y Divulgación del Proyecto).
8. Ficha PMA-GS-8. (Educación: y Capacitación Ambiental a Usuarios del Proyecto).
9. Fichas PMA-CAP-7 (Arqueología en la Etapa de Movimiento de Tierras)
10. Ficha OPE-12 (Seguimiento a Características Socioeconómicas y Culturales y Salubridad Pública).
11. Ficha MSTO-GS-O (Base de Datos de Pago de Mejoras y/o Servidumbres).
12. Ficha MSTO-GS-3 (Monitoreo y Seguimiento Educación y Capacitación Ambiental Contratista).
13. Ficha MSTO-GS-4A (Monitoreo y Seguimiento Levantamiento de Actas de Vecindad y Afectación de Infraestructura).
14. Ficha MSTO-GS-6 (Monitoreo y Seguimiento Programa de Atención a la Comunidad).

15. Ficha MSTO-GS-7 (Monitoreo y Seguimiento Información y Divulgación del Proyecto - Taller).
16. Ficha MSTO-GS-8 (Monitoreo y Seguimiento a Capacitación Ambiental a los Usuarios del Proyecto).
17. Ficha MSTO-CAMP-5A: Monitoreo y Seguimiento Arqueología Etapa de Movimiento de Tierra.
18. Ficha MSTO-CAMP-513: Monitoreo y Seguimiento Arqueología Etapa de Movimiento de Tierra - Ficha de Hallazgos).
19. Ficha PMA-TM-2. Control de la Contaminación de Aire y Ruido.
20. Ficha PMA-CAMP-2. Abastecimiento de Agua Potable para Campamento.
21. Ficha PMA-CAMP-3. Manejo de Residuos Sólidos.
22. Ficha PMA-CAMP-4. Manejo de Residuos Líquidos.
23. Ficha. PMA-CAMP-5. Construcción de Zonas de Mantenimiento y Lavado y Depósito de Combustibles.
24. Ficha PMA-FM-2. Control de Material Particulado.
25. Ficha PMA-FM-4. Tratamiento de Aguas con Alta Carga de Sedimentos.
26. Ficha PMA-CR-1. Ubicación y operación de Plantas de Concreto.
27. Ficha PMA-CAP-5. Construcción y Adecuación de Vías de Acceso y Puentes.
28. Ficha PMA-CAP-8. Túnel de Conducción.
29. Ficha Monitoreo y seguimiento al Transporte y Movilización de Maquinaria y Equipos.(formato MSTO-TM-2 se deben los resultados de las inspecciones de la generación de ruido y de la verificación de la efectividad de la humectación para el control del material Particulado).
30. Ficha Seguimiento y Monitoreo para Campamentos, Talleres y Patios.
31. Ficha Seguimiento y Monitoreo para la Planta de Concreto.
32. En el Seguimiento y Monitoreo para Obras de Captación (Bocatoma, Túnel, Box Culvert y Canal de Conducción) y en el Seguimiento y Monitoreo para Construcción de Canales '(Riego y Drenaje).
33. Ficha OPE-1. Seguimiento Condiciones Funcionales y Operativas del Distrito de Riego y Drenaje.
34. Ficha PMA-CAP-1 y PMA-CC-1 Protección de la Fauna Silvestre.
35. Ficha PMA-CAP-2. Rescate de Fauna.
36. Ficha PMA-CAP-4, PMA-FM-5, PMA-CC-3 Manejo ambiental de la Cobertura Vegetal y del Suelo Orgánico.
37. Ficha PMA-CAP-12, PMA-CC-10 Revegetalización.
38. Ficha PMA. OPE-6. Prevención del Efecto de Salinización.
39. Ficha PMA-OPE-7. Manejo y Control Ambiental de la Producción Agropecuaria.
40. Ficha PMA-OPE-9. Monitoreo Físico - Químico de los Suelos.

5. RECURSO MINIMO PERSONAL Y PLAN DE CARGAS DE TRABAJO

Para la ejecución del complemento del Estudio de Impacto Ambiental – EIA para el trámite de modificación de la Licencia Ambiental del proyecto Distrito de Adecuación de Tierras Triangulo del Tolima, se establece un equipo humano mínimo requerido; con la formación académica, experiencia específica y dedicación mínima para dar cumplimiento tanto en plazo, calidad y alcance de los productos comprometidos. Del mismo modo, adicional al equipo mínimo, se presenta el listado de entregables necesarios para realizar la actualización y complementación del estudio de impacto ambiental EIA

En este sentido se programa un equipo de trabajo calificable dentro del proceso de evaluación y otro no calificable pero exigible para el cumplimiento del objeto del complemento del EIA.

CARGO	FORMACION	CANTIDAD MÍNIMA
Director	Ingenierías afines (ver 5.1 requisitos personal)	1
Coordinador Biótico	Ingenierías afines (ver 5.1 requisitos personal)	1
Coordinador Abiótico	Ingenierías afines (ver 5.1 requisitos personal)	1
Coordinador Social	Profesionales afines (ver 5.1 requisitos personal)	1
Especialista	Ambiental	1
Profesional	Sistema de Información Geográfica - SIG	1

5.1 RELACIÓN Y REQUISITOS DE PERSONAL CALIFICABLE Y NO CALIFICABLE

A continuación, se especifica la relación del personal, los requisitos de formación académica y experiencia, así como su dedicación total (hombres/mes) y del mismo sentido, el equipo de trabajo calificable dentro del proceso de evaluación del Concurso de Méritos; y finalmente, el personal no calificable pero exigible para el cumplimiento del objeto contractual. profesional se

DIRECTOR BLOQUES No.01 Y No.02

Cargo	Director
Formación académica	Profesional en alguno de los siguientes núcleos básicos de conocimiento, NBC: Ingeniería civil y/o forestal
Posgrado	En gestión ambiental o recursos hídricos.
Experiencia general	No menor a diez (10) años, contada entre la fecha de matrícula profesional y la fecha de cierre del plazo del presente IAL
Experiencia específica	Experiencia Específica: No menor a cuatro (4) proyectos como director o coordinador en proyectos de consultoría en ingeniería, o consultoría ambiental o proyectos que tengan y se relacionen con los productos y actividades ofertados en la presente convocatoria, contados entre la fecha de expedición del título o acta de postgrado hasta la fecha de cierre del plazo del presente en formulación . y que hayan sido

Cargo	Director
	celebrados, ejecutados y liquidados a satisfacción desde el 1 de enero de 2026 hasta la fecha de presentación de la oferta.
Dedicación	100%
Actividades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Supervisar, orientar, verificar y avalar la totalidad de las acciones jurídicas, técnicas, administrativas y financieras contenidas en el objeto contractual, desde su iniciación hasta el recibo a satisfacción de las mismas. Aportar recomendaciones y precisiones a su propuesta de intervención si así se requiere. 2. Supervisar las actividades de campo a realizar por equipo de trabajo. 3. Hacer el reconocimiento junto con la supervisión técnica y supervisor del proyecto del área de ejecución en compañía del equipo de trabajo profesionales y técnicos. 4. Brindar soluciones a modificaciones a la programación de consultoría; dar instrucciones pertinentes a los profesionales y técnicos del proyecto. Previa coordinación con la supervisión técnica y Supervisión de la ADR se establecerá la elaboración de los informes a entregar. 5. Supervisar que todas las acciones de la consultoría se cumplan con rigurosa precisión cumpliendo con los parámetros definidos por el ADR y la ANLA en sus términos de referencia. 6. Será el responsable de informar a los profesionales del estudio, los ajustes requeridos por la Supervisión técnica y supervisión de la ADR a los borradores o informes de avance presentados. 7. Convocar y asistir a las reuniones en el lugar y horas convocadas por la ADR o la supervisión técnica . 8. Convocar y asistir a reuniones o comités semanales con el equipo profesional y elaborar un acta de la reunión. 9. Suscribir las actas de la Consultoría. 10. Además, deberá responder a las demás funciones propias de su cargo.

Nota: Se entiende por cargos de gerencia o dirección aquellos cargos en los que el profesional es el responsable principal del proyecto o de su área y de las acciones u omisiones del personal que tiene a su cargo. Es el responsable de que se cumplan los objetivos del proyecto.

COORDINADORES BLOQUES No.01 Y No.02

Cargo	Coordinador 1 (Biótico)
Formación académica	Profesional en alguno de los siguientes núcleos básicos de conocimiento- NBC: Ingeniería ambiental, Forestal, sanitaria y afines y/o biología, microbiología y afines.
Posgrado	Posgrado en En el núcleo básico del conocimiento NBC: Ingeniería ambiental, Forestal, sanitaria y afines y/o biología, microbiología y afines
Experiencia general	Experiencia General profesional en No menor a ocho (8) años, contada entre la fecha de matrícula profesional y la fecha de cierre del plazo del presente IAL.
Experiencia específica	Específica No menor a tres (3) años como coordinador de proyectos, certificada laboralmente, hasta la fecha de cierre del plazo del presente

Cargo	Coordinador 1 (Biótico)
	IAL , en estudios de impacto ambiental y/o planes de manejo ambiental y/o consultoría para proyectos relacionados con productos ya actividades del la presente IAL y que hayan sido celebrados, ejecutados y liquidados a satisfacción desde el 1 de enero de 2026 hasta la fecha de presentación de la oferta.
Dedicación	100%
Actividades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Coordinar, verificar y avalar la totalidad de las acciones técnicas, administrativas y financieras contenidas en el objeto contractual, desde su iniciación hasta el recibo a satisfacción de las mismas. 2. Orientar las actividades de campo a realizar por cada uno de los profesionales y técnicos del proyecto. 3. Hacer el reconocimiento en campo junto con la supervisión técnica y supervisor del proyecto, correlacionando lo existente con las proyecciones en el área de ejecución y desarrollo del proyecto. 4. Brindar soluciones a modificaciones a la programación de consultoría; dar instrucciones pertinentes a los profesionales y técnicos del proyecto. Previa coordinación con la supervisión técnica y Supervisión de la ADR se establecerá la elaboración de los informes a entregar. 5. Garantizar que todas las acciones se cumplan con rigurosa precisión cumpliendo con todas las actividades propuestas por la Supervisión en conjunto con la ADR y Supervisión técnica en cumplimiento con las obligaciones y términos de las Autoridades Ambientales (ANLA y CORTOLIMA). 6. Será el responsable de la coordinación del grupo profesional en la ejecución del complemento del EIA otorgado, teniendo presente los ajustes requeridos por la Supervisión técnica y supervisión de la ADR; a los borradores o informes de avance que serán presentados. 7. Convocar y asistir a las reuniones en el lugar y horas convocadas por la ADR. 8. Convocar y asistir a reuniones o comités semanales con el equipo profesional y elaborar un acta de la reunión. 9. Suscribir las actas de la Consultoría. 10. Además, deberá responder a las demás funciones propias de su cargo.

Nota: Se entiende por cargo de coordinador aquel cargo en que el profesional es el responsable principal del componente biótico del proyecto y de las acciones u omisiones del personal que tiene a su cargo. Es el responsable de que se cumplan los objetivos del componente biótico del proyecto.

Cargo	Coordinador 1 (Abiótico)
Formación académica	Profesional en alguno de los siguientes núcleos básicos de conocimiento- NBC: ingeniería civil y afines y/o ingeniería ambiental, y afines
Posgrado	Posgrado en el núcleo básico del conocimiento NBC: Ingeniería civil y afines, Ingeniería ambiental, sanitaria y afines y/o forestal y afines
Experiencia general	Experiencia Profesional: No menor a ocho (8) años, contada entre la fecha de matrícula profesional y la fecha de cierre del plazo del presente Concurso de Méritos.

Cargo	Coordinador 1 (Abiótico)
Experiencia específica	No menor a cuatro (4) años como coordinador de proyectos de ingeniería y/o consultoría, certificada laboralmente, hasta la fecha de cierre del plazo del presente laL, en estudios de impacto ambiental y/o planes de manejo ambiental y/o coordinador o director de ingeniería y/o consultoría y que hayan sido celebrados, ejecutados y liquidados a satisfacción desde el 1 de enero de 2026 hasta la fecha de presentación de la oferta.
Dedicación	100%
Actividades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Coordinar, verificar y avalar la totalidad de las acciones técnicas, administrativas y financieras contenidas en el objeto contractual, desde su iniciación hasta el recibo a satisfacción de las mismas. 2. Orientar las actividades de campo a realizar por cada uno de los profesionales y técnicos del proyecto. 3. Hacer el reconocimiento en campo junto con la supervisión técnica y supervisor del proyecto, correlacionando lo existente con las proyecciones en el área de ejecución y desarrollo del proyecto. 4. Brindar soluciones a modificaciones a la programación de consultoría; dar instrucciones pertinentes a los profesionales y técnicos del proyecto. Previa coordinación con la supervisión técnica y Supervisión de la ADR se establecerá la elaboración de los informes a entregar. 5. Garantizar que todas las acciones se cumplan con rigurosa precisión cumpliendo con todas las actividades propuestas por la Supervisión en conjunto con la ADR y Supervisión técnica en cumplimiento con las obligaciones y términos de las Autoridades Ambientales (ANLA y CORTOLIMA). 6. Será el responsable de la coordinación del grupo profesional en la ejecución del complemento del EIA otorgado, teniendo presente los ajustes requeridos por la Supervisión técnica y supervisión de la ADR; a los borradores o informes de avance que serán presentados. 7. Convocar y asistir a las reuniones en el lugar y horas convocadas por la ADR. 8. Convocar y asistir a reuniones o comités semanales con el equipo profesional y elaborar un acta de la reunión. 9. Suscribir las actas de la Consultoría. 10. Además, deberá responder a las demás funciones propias de su cargo.

Nota: Se entiende por cargo de coordinador aquel cargo en que el profesional es el responsable principal del componente abiótico del proyecto y de las acciones u omisiones del personal que tiene a su cargo. Es el responsable de que se cumplan los objetivos del componente abiótico del proyecto.

Cargo	Profesional social 1 (Social)
Formación académica	Profesional en alguno de los siguientes núcleos básicos de conocimiento- NBC: Sociología, Trabajo Social y Afines y/ o Antropología, Artes Liberales y/o afines.
Posgrado	En el núcleo básico del conocimiento NBC: Sociología, Trabajo Social y Afines y/ o Antropología, Artes Liberales y/o afines.
Experiencia general	No menor a ocho (8) años, contada entre la fecha de matrícula profesional y la fecha de cierre del plazo del presente Concurso de

Cargo	Profesional social 1 (Social)
	Méritos.
Experiencia específica	No menor a cuatro (4) años como coordinador de proyectos, certificada laboralmente, hasta la fecha de cierre del plazo del presente Concurso de Méritos, en estudios de impacto ambiental y/o planes de manejo ambiental y/o consulta previa.
Dedicación	100%
Actividades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Coordinar, verificar y avalar la totalidad de las acciones técnicas, administrativas y financieras contenidas en el objeto contractual, desde su iniciación hasta el recibo a satisfacción de las mismas. 2. Orientar las actividades de campo a realizar por cada uno de los profesionales y técnicos del proyecto. 3. Hacer el reconocimiento en campo junto con la supervisión técnica y supervisor del proyecto, correlacionando lo existente con las proyecciones en el área de ejecución y desarrollo del proyecto. 4. Brindar soluciones a modificaciones a la programación de consultoría; dar instrucciones pertinentes a los profesionales y técnicos del proyecto. Previa coordinación con la supervisión técnica y Supervisión de la ADR se establecerá la elaboración de los informes a entregar. 5. Garantizar que todas las acciones se cumplan con rigurosa precisión cumpliendo con todas las actividades propuestas por la Supervisión en conjunto con la ADR y Supervisión técnica en cumplimiento con las obligaciones y términos de las Autoridades Ambientales (ANLA y CORTOLIMA). 6. Será el responsable de la coordinación del grupo profesional en la ejecución del complemento del EIA otorgado, teniendo presente los ajustes requeridos por la Supervisión técnica y supervisión de la ADR; a los borradores o informes de avance que serán presentados. 7. Convocar y asistir a las reuniones en el lugar y horas convocadas por la ADR. 8. Convocar y asistir a reuniones o comités semanales con el equipo profesional y elaborar un acta de la reunión. 9. Suscribir las actas de la Consultoría. 10. Además, deberá responder a las demás funciones propias de su cargo.

Nota: Se entiende por cargo de profesional social es el responsable principal del componente social del proyecto y de las acciones u omisiones del personal que tiene a su cargo. Es el responsable de que se cumplan los objetivos del componente social del proyecto.

PROFESIONALES

“De acuerdo con el plan de cargas y personal mínimo para la elaboración del complemento del EIA, se requiere como mínimo un (1) profesional SIG, para la ejecución de las actividades correspondientes.”

Cargo	PROFESIONAL SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA - SIG
Formación académica	Profesional en alguno de los siguientes núcleos básicos de conocimiento, NBC: Sistema de información geográfica, forestal, geología y/u otros Programas de Ciencias Naturales

Cargo	PROFESIONAL SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRAFICA - SIG
Experiencia general	No menor a tres (3) años, contada entre la fecha de matrícula profesional y la fecha de cierre del plazo del presente Concurso de Méritos.
Experiencia profesional	No menor a un (1) año, que acredite experiencia laboral en la elaboración, revisión y/o seguimiento de instrumentos de manejo y control ambiental hasta la fecha de cierre del plazo del presente Concurso de Méritos.
Dedicación	50%
Actividades	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar y elaborar la totalidad de las acciones técnicas, administrativas y financieras contenidas en el objeto contractual, desde su iniciación hasta el recibo a satisfacción de estas. 2. Ejecutar las actividades de campo a realizar dentro de las funciones técnicas en sistemas de información geográfica del proyecto. 3. Hacer el reconocimiento en campo del proyecto, correlacionando lo existente con las proyecciones en el área de ejecución y desarrollo del proyecto. 4. Brindar soluciones a modificaciones a lo establecido según los antecedentes de la licencia ambiental otorgada por la autoridad ambiental competente. 5. Cumplir con rigurosa precisión todas las actividades propuestas por la coordinación en conjunto con la ADR y Supervisión técnica de las obligaciones y términos de referencia de las Autoridades Ambientales (ANLA y CORTOLIMA). 6. Será el responsable de suministrar la información en la ejecución del complemento de modificación del EIA aprobado, teniendo presente los ajustes requeridos por la Supervisión técnica y supervisión de la ADR; a los borradores o informes de avance que serán presentados. 7. Asistir a las reuniones en el lugar y horas convocadas por la coordinación. 8. Apoyar los diferentes componentes del EIA de manera transversal. 9. Además, deberá responder a las demás funciones propias de su cargo.

PRODUCTOS Y ACTIVIDADES ENTREGABLES

“De acuerdo con el plan de entregables del EIA y sus complementos se requieren los siguientes productos por parte del consultor y seguimiento por parte del supervisor técnico:

Capítulo	Descripción
0	PLAN OPERATIVO Y DIAGNÓSTICO GENERAL DEL PROYECTO
1	GENERALIDADES
2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
3	CARACTERIZACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO
4	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES
5	EVALUACIÓN AMBIENTAL
6	ZONIFICACIÓN DEL MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO

7	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL
8	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROYECTO
9	PLAN DE CONTINGENCIA
10	PLAN DE ABONO Y RESTAURCIÓN FINAL
11	PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%
12	PLAN DE COMPENSACIONES DEL MEDIO BIÓTICO
13	GDB
	COMPLEMENTOS
14	ESTUDIO BALANCE HIDROLÓGICO DE LA CUENCA RIO CHENCHE - EMBALSE ZANJA HONDA
15	ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE SEDIMENTOLOGÍA EN LA BOCATOMA RIO SALDAÑA, EXCLUSOR Y APORTE AL RIO SALDAÑA Y EMBALSE ZANJA HONDA
16	ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LA CONECTIVIDAD ELÉCTRICA REQUERIDA PARA EL DISTRITO DE RIEGO DE ACUERDO A LA FACTIBILIDAD DIAGNOSTICADA.
17	ACTUALIZACIÓN DEL ESTUDIO DE EVALUOS DE REFERENCIA PREDIAL DEL TRASADO INTERPREDIAL POYECTADO PARA LOS AÑOS 2026 AL 2028.
18	ACTUALIZACIÓN Y CHEQUEO TOPOGRÁFICO DE LAS OBRAS EXISTENTES EN EL DISTRITO (MAGNA SIRGAS - ORIGEN NACIONAL)
19	REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE DISEÑOS TENIENDO EN CUENTA LAS VARIACIONES ESPACIALES QUE SE PRESENTAN POR EL TRASLADO DE COORDENADAS ACORDE CON EL ORIGEN NACIONAL
20	ACTUALIZACIÓN DE BASE CARTOGRÁFICA DEL PROYECTO - EN MODELO DE DATOS DEL MAG - RESOLUCIÓN NO 2182 DE 2016, O AQUELLA QUE LA SUSTITUYE O LO DEROGUE
21	ESTUDIO LIMNIGRAFICA CON MEDICIÓN DE SÓLIDOS, EN EL VERTIMIENTO DE SEDIMENTOS SOBRE EL RIO SALDAÑA HASTA 500 METROS AGUAS ABAJO.
22	CARACTERIZACIÓN DE LA FLORA Y FAUNA TERRESTRE DENTRO DEL DISTRITO / INCLUIDO EL PERMISO DE RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES DE LA BIOVERSIDAD BIOLÓGICA.
23	ELABORACIÓN PLAN DE CONTINGENCIAS Y ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE AMENAZAS, VULNERABILIDAD Y RIESGO DEL DISTRITO DE RIEGO.
14	ESTUDIO DEL INVENTARIO FORESTAL DE LAS ACTUACIONES REALIZADAS DEL APROVECHAMIENTO HASTA COMPENSACIÓN REALIZADA A LA FECHA EN EL DISTRITO.
25	PRESENTACIÓN FINAL EIA
26	ACOMPANAMIENTO DEL EJECUTOR EN TRÁMITE DE MODIFICACIÓN DE LA LICENCIA AMBIENTAL
27	MEDIO SOCIOECONIMICO -PARTICIPACIÓN Y SOCIALIZACIÓN CON LAS COMUNIDADES (CONSULTA PREVIA)

6. CRONOGRAMA DE ENTREGABLES O PRESENTACIÓN DE INFORMES/CAPÍTULOS

Para surtir el trámite de actualización y modificación de la Licencia Ambiental otorgada al proyecto denominado “Distrito de Adecuación de Tierras Triángulo del Tolima”, se debe realizar con base en los “Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de distritos de Riego y drenaje con cobertura superiores a 20.000 hectáreas – DR–TER–1-01” y teniendo en cuenta las actividades necesarias para el desarrollo del mismo, la cual se detalla en el Cronograma cuya proyección se realizó con base en los lineamientos emitidos por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA.

De igual manera, se detalla los capítulos que deberán ser entregados de acuerdo a los avances y términos establecidos en el Cronograma, que a continuación se relacionan. Es importante mencionar que estos entregables van sujetos a los porcentajes de avance contractual, incluyendo los tiempos de revisión por parte de la supervisión Técnica como de la Agencia ADR, los ajustes y correcciones requeridas en las diferentes revisiones; que finalmente darán cumplimiento al proceso contractual. (Anexo Cronograma)

6.1 Primera entrega: Plan Operativo

Se entregará un plan operativo, que en términos generales contendrá los siguientes aspectos con la información disponible:

- Antecedentes (ADR)
- Metodología de trabajo (CONVENIO)
 - Planeación y gestión de la subcontratación (monitoreos)
 - Ejecución del contrato
 - Cronograma del contrato
 - Cierre
- Cronograma estimado para control y seguimiento. (ADR)

- Diagnóstico

El consultor realizará un diagnóstico general del proyecto con base en el plan operativo, a fin de conocer el estado actual y corroborarla para el cumplimiento de los términos de referencia generales y específicos expedidos por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales y demás documentación entregada por la ADR relacionada con el tema. En esta misma etapa, el consultor deberá contar con el permiso de recolección de especies silvestres de la diversidad biológica con fines de investigación científica no comercial (si aplica) y cronograma para la obtención del documento a que hace referencia la Ley 1185 de 2008, conforme a lo dispuesto en el numeral 8 del artículo 2.2.2.3.6.2 del decreto 1076 de 2015.

6.1.1 Complemento Estudio de Impacto Ambiental (EIA)

Para la elaboración del complemento del Estudio de Impacto Ambiental necesario para adelantar el trámite de modificación de la licencia ambiental del proyecto Distrito de Riego y Drenaje Triángulo del Tolima, se debe realizar con base en los “Términos de Referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de distritos de riego y/o drenaje con cobertura superiores a 20.000 hectáreas – DR–TER–1-01” año 2006, alineado con la “Metodología General para la Elaboración de Estudios Ambientales” proferido

por acto administrativo Resolución 1402 del 25 de julio de 2018; de igual manera, se deberá tener en cuenta el Anexo Único “Lineamientos Técnicos Complementarios para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA Modificación Licencia Ambiental Distrito de Riego Triangulo del Tolima, LAM 1020 – TER 0027-00” del año 2022, y teniendo en cuenta las actividades necesarias para el desarrollo del mismo, las cuales se detallaran en el Cronograma que se presenta en el numeral 2, cuya proyección se realizó con base en los lineamientos emitidos por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA.

En igual sentido, se deberá realizar la evaluación integral de los expedientes que reposan en CORTOLIMA (expediente 1512) y ANLA (expediente LAM 1020), con la verificación de los informes o conceptos técnicos de seguimiento, actos administrativos y actas de seguimiento, con el fin de incorporar o ajustar las medidas de manejo ambiental que se considera pertinentes.

A continuación, se especificarán los capítulos que deberán ser entregados de acuerdo al avance y fechas establecidas en relación al cronograma:

6.2 Segunda entrega: Capítulos II y avance en Capítulos I, III al V y **avance** en la actualización de la información cartográfica del proyecto.

Comprende los avances en capítulos/subcapítulos del EIA, así como la entrega del segundo capítulo:

PRODUCTO	ESTADO
1. GENERALIDADES	
1.1 Introducción	Avance
1.2 Objetivos (relacionado con la solicitud del trámite de Modificación de L.A.)	Avance
1.3 Antecedentes	Avance
1.4 Alcance	Avance
1.5 Metodología	Avance
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	
2.1 Localización	Finalizado
2.2 Características del proyecto “Distrito de riego Triangulo del Tolima”	Finalizado
2.2.1 Infraestructura existente	Finalizado
2.2.2 Infraestructuras nuevas	Finalizado
2.2.3 Factibilidad para el suministro eléctrico	Finalizado
3. CARACTERIZACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	
3.1 Área de influencia	Avance
3.2 MEDIO ABIÓTICO	
3.2.1 Geología	Avance
3.2.2 Geomorfología	Avance
3.2.3 Suelos y uso de la tierra	Avance
3.2.4 Hidrología	Avance
3.2.5 Calidad del agua	Avance
3.2.6 Usos del agua	Avance
3.2.7 Hidrogeología	Avance
3.2.8 Geotecnia	Avance
3.2.9 Atmósfera	Avance

3.2.10 Paisaje	Avance
3.3 MEDIO BIÓTICO	
3.3.1 Ecosistemas terrestres	Avance
3.3.2 Ecosistemas acuáticos	Avance
3.3.3 Áreas de especial interés ambiental (AEIA)	Avance
3.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO	
3.4.1 Participación y socialización con las comunidades	Avance
3.4.2 Proceso de consulta previa	Avance
3.4.2.1 Solicitud de inicio de proceso de Consulta Previa	Avance
3.4.2.2 Reunión de coordinación y preparación	Avance
3.4.2.3 Pre consulta (presentación del proyecto y construcción de ruta metodológica)	Avance
3.4.2.4 Consulta previa (Identificación de impactos, formulación de medidas de manejo y de acuerdos, y protocolización)	Avance
3.4.2.5 Avance en cumplimiento de acuerdos de Consulta previa	Avance
3.4.3 Caracterización del medio socioeconómico	Avance
3.4.3.1 Componente demográfico	Avance
3.4.3.2 Componente espacial	Avance
3.4.3.3 Componente económico	Avance
3.4.3.4 Componente cultural	Avance
3.4.3.5 Componente arqueológico	Avance
3.4.3.6 Componente político-organizativo	Avance
3.4.3.6.1 Aspectos políticos	Avance
3.4.3.6.2 Presencia Institucional y organización comunitaria	Avance
3.4.4 Tendencias del desarrollo	Avance
3.4.5 Información sobre población a reasentar	Avance
3.5 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	Avance
4. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	
4.1 Concesión de aguas superficiales	Avance
4.2 Permiso de vertimientos	Avance
4.3 Ocupación de cauces	Avance
4.4 Aprovechamiento de materiales de construcción	Avance
4.5 Aprovechamiento forestal	Avance
4.6 Permiso de emisión atmosférica (aire y ruido)	Avance
4.7 Residuos	Avance
4.8 Permiso de recolección de especímenes de especies silvestres de la biodiversidad	Avance
5. EVALUACIÓN AMBIENTAL	
5.1 Identificación y valoración de impactos ambientales	Avance
5.1.1 Sin Proyecto	Avance
5.1.2 Con Proyecto	Avance
5.2 Evaluación Económica Ambiental	Avance
13. GDB	Avance

6.3 Tercera entrega: Estudio balance hidrológico de la cuenca rio chenche - embalse zanja honda, Actualización del estudio de sedimentología en la bocatoma rio saldaña, esclusor y aporte al rio saldaña y embalse zanja honda, estudio limnigrafica con medición de sólidos, en el vertimiento de sedimentos sobre el rio saldaña hasta 500

metros aguas abajo, Avance en Capítulos III al V, IX al XI, y en la actualización de la información cartográfica del proyecto.

Comprende los avances en nuevos capítulos/subcapítulos del EIA, así como los ajustes de la segunda entrega, en caso que estos sean requeridos:

PRODUCTO	ESTADO
1. GENERALIDADES	
1.1 Introducción	Avance
1.2 Objetivos (relacionado con la solicitud del trámite de Modificación de L.A.)	Avance
1.3 Antecedentes	Avance
1.4 Alcance	Avance
1.5 Metodología	Avance
2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	
2.1 Localización	Finalizado
2.2 Características del proyecto “Distrito de riego Triangulo del Tolima”	Finalizado
2.2.1 Infraestructura existente	Finalizado
2.2.2 Infraestructuras nuevas	Finalizado
2.2.3 Factibilidad para el suministro eléctrico	Finalizado
3 CARACTERIZACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	
3.1 Área de influencia	Avance
3.2 MEDIO ABIÓTICO	
3.2.1 Geología	Avance
3.2.2 Geomorfología	Avance
3.2.3 Suelos y uso de la tierra	Avance
3.2.4 Hidrología	Avance
3.2.5 Calidad del agua	Avance
3.2.6 Usos del agua	Avance
3.2.7 Hidrogeología	Avance
3.2.8 Geotecnia	Avance
3.2.9 Atmósfera	Avance
3.2.10 Paisaje	Avance
3.3 MEDIO BIÓTICO	
3.3.1 Ecosistemas terrestres	Avance
3.3.2 Ecosistemas acuáticos	Avance
3.3.3 Áreas de especial interés ambiental (AEIA)	Avance
3.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO	
3.4.1 Participación y socialización con las comunidades	Avance
3.4.2 Proceso de consulta previa	Avance
3.4.2.1 Solicitud de inicio de proceso de Consulta Previa	Avance
3.4.2.2 Reunión de coordinación y preparación	Avance
3.4.2.3 Pre consulta (presentación del proyecto y construcción de ruta metodológica)	Avance
3.4.2.4 Consulta previa (Identificación de impactos, formulación de medidas de manejo y de acuerdos, y protocolización)	Avance
3.4.2.5 Avance en cumplimiento de acuerdos de Consulta previa	Avance
3.4.3 Caracterización del medio socioeconómico	Avance
3.4.3.1 Componente demográfico	Avance
3.4.3.2 Componente espacial	Avance

3.4.3.3	Componente económico	Avance
3.4.3.4	Componente cultural	Avance
3.4.3.5	Componente arqueológico	Avance
3.4.3.6	Componente político-organizativo	Avance
3.4.3.6.1	Aspectos políticos	Avance
3.4.3.6.2	Presencia Institucional y organización comunitaria	Avance
3.4.4	Tendencias del desarrollo	Avance
3.4.5	Información sobre población a reasentar	Avance
3.5	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	Avance
4	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	
4.1	Concesión de aguas superficiales	Avance
4.2	Permiso de vertimientos	Avance
4.3	Ocupación de cauces	Avance
4.4	Aprovechamiento de materiales de construcción	Avance
4.5	Aprovechamiento forestal	Avance
4.6	Permiso de emisión atmosférica (aire y ruido)	Avance
4.7	Residuos	Avance
4.8	Permiso de recolección de especímenes de especies silvestres de la biodiversidad	Avance
5	EVALUACIÓN AMBIENTAL	
5.1	Identificación y valoración de impactos ambientales	Avance
5.1.1	Sin Proyecto	Avance
5.1.2	Con Proyecto	Avance
5.2	Evaluación Económica Ambiental	Avance
a)	PLAN DE CONTINGENCIA	Avance
b)	PLAN DE ABONO Y RESTAURCIÓN FINAL	Avance
c)	PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%	Avance
1.	GDB	Avance

6.4 Cuarta entrega: Capítulos IV, IX al XI, Estudios y diseños de la conectividad eléctrica requerida para el distrito de riego de acuerdo a la factibilidad diagnosticada, actualización del estudio de avalúos de referencia predial del trazado interpredial proyectado para los años 2026 al 2028, actualización y chequeo topográfico de las obras existentes en el distrito (magna sirgas - origen nacional); avance en Capítulos III, V al VIII, XII y en la actualización de la información cartográfica del proyecto.

Comprende los avances en nuevos capítulos/subcapítulos del EIA, así como los ajustes de la tercera entrega, en caso que estos sean requeridos:

PRODUCTO		ESTADO
1.	GENERALIDADES	
1.1	Introducción	Avance
1.2	Objetivos (relacionado con la solicitud del trámite de Modificación de L.A.)	Avance
1.3	Antecedentes	Avance
1.4	Alcance	Avance
1.5	Metodología	Avance
2	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	
2.1	Localización	Finalizado

2.2 Características del proyecto “Distrito de riego Triangulo del Tolima”	Finalizado
2.2.1 Infraestructura existente	Finalizado
2.2.2 Infraestructuras nuevas	Finalizado
2.2.3 Factibilidad para el suministro eléctrico	Finalizado
3 CARACTERIZACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	
3.1 Área de influencia	Avance
3.2 MEDIO ABIÓTICO	
3.2.1 Geología	Avance
3.2.2 Geomorfología	Avance
3.2.3 Suelos y uso de la tierra	Avance
3.2.4 Hidrología	Avance
3.2.5 Calidad del agua	Avance
3.2.6 Usos del agua	Avance
3.2.7 Hidrogeología	Avance
3.2.8 Geotecnia	Avance
3.2.9 Atmósfera	Avance
3.2.10 Paisaje	Avance
3.3 MEDIO BIÓTICO	
3.3.1 Ecosistemas terrestres	Avance
3.3.2 Ecosistemas acuáticos	Avance
3.3.3 Áreas de especial interés ambiental (AEIA)	Avance
3.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO	
3.4.1 Participación y socialización con las comunidades	Avance
3.4.2 Proceso de consulta previa	Avance
3.4.2.1 Solicitud de inicio de proceso de Consulta Previa	Avance
3.4.2.2 Reunión de coordinación y preparación	Avance
3.4.2.3 Pre consulta (presentación del proyecto y construcción de ruta metodológica)	Avance
3.4.2.4 Consulta previa (Identificación de impactos, formulación de medidas de manejo y de acuerdos, y protocolización)	Avance
3.4.2.5 Avance en cumplimiento de acuerdos de Consulta previa	Avance
3.4.3 Caracterización del medio socioeconómico	Avance
3.4.3.1 Componente demográfico	Avance
3.4.3.2 Componente espacial	Avance
3.4.3.3 Componente económico	Avance
3.4.3.4 Componente cultural	Avance
3.4.3.5 Componente arqueológico	Avance
3.4.3.6 Componente político-organizativo	Avance
3.4.3.6.1 Aspectos políticos	Avance
3.4.3.6.2 Presencia Institucional y organización comunitaria	Avance
3.4.4 Tendencias del desarrollo	Avance
3.4.5 Información sobre población a reasentar	Avance
3.5 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	Avance
4 DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	
4.1 Concesión de aguas superficiales	Finalizado
4.2 Permiso de vertimientos	Finalizado
4.3 Ocupación de cauces	Finalizado
4.4 Aprovechamiento de materiales de construcción	Finalizado
4.5 Aprovechamiento forestal	Finalizado
4.6 Permiso de emisión atmosférica (aire y ruido)	Finalizado

4.7 Residuos	Finalizado
4.8 Permiso de recolección de especímenes de especies silvestres de la biodiversidad	Finalizado
5 EVALUACIÓN AMBIENTAL	
5.1 Identificación y valoración de impactos ambientales	Avance
5.1.1 Sin Proyecto	Avance
5.1.2 Con Proyecto	Avance
5.2 Evaluación Económica Ambiental	Avance
6 ZONIFICACIÓN DEL MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO	Avance
7 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	Avance
7.1 Medio abiótico	Avance
7.2 Medio biótico	Avance
7.3 Medio socioeconómico	Avance
8 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROYECTO	Avance
8.1 Medio abiótico	Avance
8.2 Medio biótico	Avance
8.3 Medio socioeconómico	Avance
9 PLAN DE CONTINGENCIA	Finalizado
10 PLAN DE ABONO Y RESTAURCIÓN FINAL	Finalizado
11 PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%	Finalizado
12 PLAN DE COMPENSACIONES DEL MEDIO BIÓTICO	Avance
13 GDB	Avance

6.5 Quinta entrega: Capítulos I, III, V al VIII, XII, XIV, revisión y actualización de diseños teniendo en cuenta las variaciones espaciales que se presentan por el traslado de coordenadas acorde con el origen nacional, caracterización de la flora y fauna terrestre dentro del distrito / incluido el permiso de recolección de especímenes de la bioversidad biológica, elaboración plan de contingencias y elaboración del estudio de amenazas, vulnerabilidad y riesgo del distrito de riego, estudio del inventario forestal de las actuaciones realizadas del aprovechamiento hasta compensación realizada a la fecha en el distrito y culminación de actualización de la información cartográfica del proyecto.

El documento debe entregarse completo y finalizado incluyendo todos los ajustes hechos en las entregas anteriores.

PRODUCTO	ESTADO
● GENERALIDADES	
1.1 Introducción	Finalizado
1.2 Objetivos (relacionado con la solicitud del trámite de Modificación de L.A.)	Finalizado
1.3 Antecedentes	Finalizado
1.4 Alcance	Finalizado
1.5 Metodología	Finalizado
2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	
2.1 Localización	Finalizado
2.2 Características del proyecto "Distrito de riego Triangulo del Tolima"	Finalizado
2.2.1 Infraestructura existente	Finalizado
2.2.2 Infraestructuras nuevas	Finalizado
2.2.3 Factibilidad para el suministro eléctrico	Finalizado
3 CARACTERIZACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	

3.1 Área de influencia	Finalizado
3.2 MEDIO ABIÓTICO	
3.2.1 Geología	Finalizado
3.2.2 Geomorfología	Finalizado
3.2.3 Suelos y uso de la tierra	Finalizado
3.2.4 Hidrología	Finalizado
3.2.5 Calidad del agua	Finalizado
3.2.6 Usos del agua	Finalizado
3.2.7 Hidrogeología	Finalizado
3.2.8 Geotecnia	Finalizado
3.2.9 Atmósfera	Finalizado
3.2.10 Paisaje	Finalizado
3.3 MEDIO BIÓTICO	
3.3.1 Ecosistemas terrestres	Finalizado
3.3.2 Ecosistemas acuáticos	Finalizado
3.3.3 Áreas de especial interés ambiental (AEIA)	Finalizado
3.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO	
3.4.1 Participación y socialización con las comunidades	Finalizado
3.4.2 Proceso de consulta previa	Finalizado
3.4.2.1 Solicitud de inicio de proceso de Consulta Previa	Finalizado
3.4.2.2 Reunión de coordinación y preparación	Finalizado
3.4.2.3 Pre consulta (presentación del proyecto y construcción de ruta metodológica)	Finalizado
3.4.2.4 Consulta previa (Identificación de impactos, formulación de medidas de manejo y de acuerdos, y protocolización)	Finalizado
3.4.2.5 Avance en cumplimiento de acuerdos de Consulta previa	Finalizado
3.4.3 Caracterización del medio socioeconómico	Finalizado
3.4.3.1 Componente demográfico	Finalizado
3.4.3.2 Componente espacial	Finalizado
3.4.3.3 Componente económico	Finalizado
3.4.3.4 Componente cultural	Finalizado
3.4.3.5 Componente arqueológico	Finalizado
3.4.3.6 Componente político-organizativo	Finalizado
3.4.3.6.1 Aspectos políticos	Finalizado
3.4.3.6.2 Presencia Institucional y organización comunitaria	Finalizado
3.4.4 Tendencias del desarrollo	Finalizado
3.4.5 Información sobre población a reasentar	Finalizado
3.5 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	Finalizado
4 DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	
4.1 Concesión de aguas superficiales	Finalizado
4.2 Permiso de vertimientos	Finalizado
4.3 Ocupación de cauces	Finalizado
4.4 Aprovechamiento de materiales de construcción	Finalizado
4.5 Aprovechamiento forestal	Finalizado
4.6 Permiso de emisión atmosférica (aire y ruido)	Finalizado
4.7 Residuos	Finalizado
4.8 Permiso de recolección de especímenes de especies silvestres de la biodiversidad	Finalizado
5 EVALUACIÓN AMBIENTAL	
5.1 Identificación y valoración de impactos ambientales	Finalizado

5.1.1 Sin Proyecto	Finalizado
5.1.2 Con Proyecto	Finalizado
5.2 Evaluación Económica Ambiental	Finalizado
6 ZONIFICACIÓN DEL MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO	Finalizado
7 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	Finalizado
7.1 Medio abiótico	Finalizado
7.2 Medio biótico	Finalizado
7.3 Medio socioeconómico	Finalizado
8 PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROYECTO	Finalizado
8.1 Medio abiótico	Finalizado
8.2 Medio biótico	Finalizado
8.3 Medio socioeconómico	Finalizado
9 PLAN DE CONTINGENCIA	Finalizado
10 PLAN DE ABONO Y RESTAURCIÓN FINAL	Finalizado
11 PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%	Finalizado
12 PLAN DE COMPENSACIONES DEL MEDIO BIÓTICO	Finalizado
13 GDB	Finalizado
14 ANEXOS	Finalizado

6.6 Sexta entrega: Actualización de base cartográfica del proyecto - en modelo de datos del mag - resolución no 2182 de 2016, o aquella que la sustituye o lo derogue, Ajustes finales de EIA con las observaciones dadas por la Agencia de Desarrollo Rural – ADR.

Comprende el documento final del complemento del Estudio de Impacto Ambiental – EIA del Distrito de Riego Triangulo del Tolima.

PRODUCTO	ESTADO
1. GENERALIDADES	
1.1 Introducción	Finalizado
1.2 Objetivos (relacionado con la solicitud del trámite de Modificación de L.A.)	Finalizado
1.3 Antecedentes	Finalizado
1.4 Alcance	Finalizado
1.5 Metodología	Finalizado
2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	
2.1 Localización	Finalizado
2.2 Características del proyecto “Distrito de riego Triangulo del Tolima”	Finalizado
2.2.1 Infraestructura existente	Finalizado
2.2.2 Infraestructuras nuevas	Finalizado
2.2.3 Factibilidad para el suministro eléctrico	Finalizado
3 CARACTERIZACIÓN DEL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	
3.1 Área de influencia	Finalizado
3.2 MEDIO ABIÓTICO	
3.2.1 Geología	Finalizado
3.2.2 Geomorfología	Finalizado
3.2.3 Suelos y uso de la tierra	Finalizado
3.2.4 Hidrología	Finalizado
3.2.5 Calidad del agua	Finalizado
3.2.6 Usos del agua	Finalizado
3.2.7 Hidrogeología	Finalizado

3.2.8	Geotecnia	Finalizado
3.2.9	Atmósfera	Finalizado
3.2.10	Paisaje	Finalizado
3.3	MEDIO BIÓTICO	
3.3.1	Ecosistemas terrestres	Finalizado
3.3.2	Ecosistemas acuáticos	Finalizado
3.3.3	Áreas de especial interés ambiental (AEIA)	Finalizado
3.4	MEDIO SOCIOECONÓMICO	
3.4.1	Participación y socialización con las comunidades	Finalizado
3.4.2	Proceso de consulta previa	Finalizado
3.4.2.1	Solicitud de inicio de proceso de Consulta Previa	Finalizado
3.4.2.2	Reunión de coordinación y preparación	Finalizado
3.4.2.3	Pre consulta (presentación del proyecto y construcción de ruta metodológica)	Finalizado
3.4.2.4	Consulta previa (Identificación de impactos, formulación de medidas de manejo y de acuerdos, y protocolización)	Finalizado
3.4.2.5	Avance en cumplimiento de acuerdos de Consulta previa	Finalizado
3.4.3	Caracterización del medio socioeconómico	Finalizado
3.4.3.1	Componente demográfico	Finalizado
3.4.3.2	Componente espacial	Finalizado
3.4.3.3	Componente económico	Finalizado
3.4.3.4	Componente cultural	Finalizado
3.4.3.5	Componente arqueológico	Finalizado
3.4.3.6	Componente político-organizativo	Finalizado
3.4.3.6.1	Aspectos políticos	Finalizado
3.4.3.6.2	Presencia Institucional y organización comunitaria	Finalizado
3.4.4	Tendencias del desarrollo	Finalizado
3.4.5	Información sobre población a reasentar	Finalizado
3.5	ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	Finalizado
4	DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	
4.1	Concesión de aguas superficiales	Finalizado
4.2	Permiso de vertimientos	Finalizado
4.3	Ocupación de cauces	Finalizado
4.4	Aprovechamiento de materiales de construcción	Finalizado
4.5	Aprovechamiento forestal	Finalizado
4.6	Permiso de emisión atmosférica (aire y ruido)	Finalizado
4.7	Residuos	Finalizado
4.8	Permiso de recolección de especímenes de especies silvestres de la biodiversidad	Finalizado
5	EVALUACIÓN AMBIENTAL	
5.1	Identificación y valoración de impactos ambientales	Finalizado
5.1.1	Sin Proyecto	Finalizado
5.1.2	Con Proyecto	Finalizado
5.2	Evaluación Económica Ambiental	Finalizado
6	ZONIFICACIÓN DEL MANEJO AMBIENTAL DEL PROYECTO	Finalizado
7	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	Finalizado
7.1	Medio abiótico	Finalizado
7.2	Medio biótico	Finalizado
7.3	Medio socioeconómico	Finalizado
8	PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AL PROYECTO	Finalizado

8.1 Medio abiótico	Finalizado
8.2 Medio biótico	Finalizado
8.3 Medio socioeconómico	Finalizado
9 PLAN DE CONTINGENCIA	Finalizado
10 PLAN DE ABONO Y RESTAURACIÓN FINAL	Finalizado
11 PLAN DE INVERSIÓN DEL 1%	Finalizado
12 PLAN DE COMPENSACIONES DEL MEDIO BIÓTICO	Finalizado
13 GDB	Finalizado
14 ANEXOS	Finalizado

*Nota: El documento definitivo a radicar ante las autoridades ambientales incluirá en el numeral 3.4.2 del EIA, “Participación y socialización con las comunidades”, lo correspondiente al proceso de consulta previa hasta la etapa de protocolización de acuerdos. No obstante, después de la entrega del EIA definitivo por parte del consultor, se seguirá contando con su acompañamiento durante el trámite de solicitud de modificación de la licencia ambiental ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA, obtención de la Licencia y actividades que se puedan requerir después de las mismas.

6.7 Séptima entrega: Informe de Avance ajustes de EIA requeridos por la autoridad ambiental.

En esta entrega el consultor deberá entregar oportunamente los ajustes del EIA que sean requeridos por la autoridad ambiental, durante el periodo posterior a la radicación de la solicitud de modificación de la licencia ambiental del proyecto.

6.8 Octava entrega: Informe final de la socialización de los resultados del trámite de la Licencia Ambiental. previa suscripción del acta de liquidación del contrato por parte del consultor, y una vez se evidencie la actualización de las garantías contractuales y se realice la entrega del informe final)

En este informe, el consultor reportará el estado de cumplimiento de los acuerdos con las comunidades étnicas del área de influencia del proyecto, que fueron protocolizados durante el proceso de consulta previa, para lo cual, incluirá las respectivas evidencias. Entregando el informe final de la socialización de los resultados del trámite de la Licencia Ambiental.

6.9 Entregables

- EIA - Primera entrega: Plan Operativo y diagnóstico, previa socialización ante la Agencia, de acuerdo con el cronograma establecido.
- EIA - Segunda entrega: Capítulos II y avance en Capítulos I, III al V y en la actualización de la información cartográfica del proyecto.
- EIA - Tercera entrega: Estudio balance hidrológico de la cuenca rio chenche - embalse zanja honda, Actualización del estudio de sedimentología en la bocatoma rio saldaña, esclusor y aporte al rio saldaña y embalse zanja honda, estudio limnigrafica con medición de sólidos, en el vertimiento de sedimentos sobre el rio saldaña hasta 500 metros aguas abajo, Avance en Capítulos III al V, IX al XI, y en la actualización de la información cartográfica del proyecto.
- EIA - Cuarta entrega: Capítulos IV, IX al XI, Estudios y diseños de la conectividad eléctrica requerida para el distrito de riego de acuerdo a la factibilidad diagnosticada, actualización del estudio de avalúos de referencia predial del trasado interpredial poyectado para los años 2026 al 2028, actualización y chequeo topográfico de las

obras existentes en el distrito (magna sirgas - origen nacional); avance en Capítulos III, V al VIII, XII y en la actualización de la información cartográfica del proyecto.

- EIA - Quinta entrega: Capítulos I, III, V al VIII, XII, XIV, revisión y actualización de diseños teniendo en cuenta las variaciones espaciales que se presentan por el traslado de coordenadas acorde con el origen nacional, caracterización de la flora y fauna terrestre dentro del distrito / incluido el permiso de recolección de especímenes de la biodiversidad biológica, elaboración plan de contingencias y elaboración del estudio de amenazas, vulnerabilidad y riesgo del distrito de riego, estudio del inventario forestal de las actuaciones realizadas del aprovechamiento hasta compensación realizada a la fecha en el distrito y culminación de actualización de la información cartográfica del proyecto.
- EIA -Sexta entrega: Actualización de base cartográfica del proyecto - en modelo de datos del mag - resolución no 2182 de 2016, o aquella que la sustituye o lo derogue, Ajustes finales de EIA con las observaciones dadas por la Agencia de Desarrollo Rural – ADR.
- EIA -Séptima entrega: Documentos ajustados del EIA requeridos por la autoridad ambiental – Respuesta por la autoridad ambiental.
- EIA –Octava entrega: Informe final de la socialización de los resultados del trámite de la Licencia Ambiental. previa suscripción del acta de liquidación del contrato por parte del consultor, y una vez se evidencie la actualización de las garantías contractuales y se realice la entrega del informe final)

6.10 Producto o informe final

Como producto final, el consultor deberá hacer entrega de lo siguiente:

El complemento del Estudio de Impacto Ambiental - EIA con sus respectivos anexos, deberá cumplir con el alcance definido de los términos de referencia emitidos por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA para estos fines, los cuales serán colgados junto con el proceso y deberán ser de conocimiento pleno del Consultor.

Este documento final será entregado a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA, para que, en los plazos establecidos por la ley, realice las observaciones que considere pertinentes, a las cuales el Consultor deberá presentar las respuestas de igual manera en los términos establecidos por ley, hasta la consecución de un documento aprobado por esta Autoridad mediante Acto Administrativo de modificación de la Licencia Ambiental.

Los informes mencionados en este numeral, serán de propiedad del ADR y se entregarán en un original y copia y, además, en medio magnético, en formato editable (cada archivo), de acuerdo con lo estipulado en el alcance detallado y de los estudios previos.

Es importante anotar que todos los informes, memorando técnicos, estudios específicos y memorias, planos, esquemas y demás información producida en desarrollo del estudio serán de propiedad del ADR y el consultor no podrá hacer uso de ellos, o de sus resultados, para fines no autorizados expresamente o por escrito de la entidad.

6.11 Soporte computacional

Además de los equipos y programas requeridos para el diseño del mismo, el consultor deberá contar con soportes computacionales y el soporte lógico (software) compatible con el

ADR. El consultor deberá presentar:

- 6.11.1 Soportes cartográficos de productos asociados a la caracterización contenida en los términos de referencia.
- 6.11.2 El consultor deberá entregar copia en medio magnético (CD), los archivos contentivos de la información gráfica antes mencionada.
- 6.11.3 Los medios magnéticos utilizados para la entrega de la información, podrán ser discos magnéticos de solo lectura, podrán ser discos compactos de memoria de solo lectura CD-R o regrabable CD- R/W.
- 6.11.4 Etiquetas externas: se deberá incluir una etiqueta externa para medios digitales, que como mínimo tendrá la siguiente información:
 - 6.11.4.1 Tipo y versión del software utilizado para la preparación y copiado de archivos al medio magnético
 - 6.11.4.2 Descripción breve del contenido: oficina remitente, nombre del contratista - número de contacto y fecha.

Para los cálculos y software diferente al utilizado dentro del estudio, el consultor entregará las memorias de cálculo, archivos de trabajo, y resultados en papel y en medio magnético, indicando claramente el paquete utilizado y la versión del mismo; adicionalmente, acordará con el ADR la forma y la extensión con la cual se deben generar tales archivos para su lectura con el software que posee en ADR. Todos los documentos entregados deben venir presentados en archivo editable.

7. CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA PRESENTACIÓN DEL EIA

Para la elaboración del Complemento de Estudio de Impacto Ambiental- EIA se deberán tener en cuenta los términos de referencia, expedidos por La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales- ANLA correspondientes a “La construcción y operación de distritos de Riego y drenaje con coberturas superiores a 20.000 hectáreas- DR-TER-1-01”, así mismo, el complemento del EIA debe elaborarse conforme a la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (MGEPEA), establecida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, expedida en el 2018, teniendo presente que lo anterior corresponde a la guía de presentación para el complemento del Estudio de Impacto Ambiental .

Adicionalmente, mediante el Radicado ANLA 20222029502-2-000 del 21 de febrero del 2022, se remitió a la ADR el Anexo Único, mediante el cual se establecieron los lineamientos técnicos complementarios para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA, modificación Licencia Ambiental Distrito de Riego y Drenaje, Triangulo del Tolima, LAM 1020 – TER 0027-00, los cuales deberán cumplirse a cabalidad teniendo en cuenta los TdR y metodología anteriormente mencionados, los cuales se requieren para el trámite de modificación de la licencia ambiental del proyecto de adecuación de tierras Triángulo del Tolima.

A continuación, se transcriben los lineamientos descritos dentro del anexo único, teniendo en cuenta que dentro del proceso de modificación, la ADR debe tener en cuenta para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, pero sin limitarse a estos, los siguientes lineamientos técnicos asociados a las particularidades del proyecto y adicionales a los Términos de Referencia (TdR) para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental para la construcción y operación de distritos de Riego y drenaje con cobertura superiores a 20.000 hectáreas, identificados con el código DR-TER-1-01.

Para facilitar su aplicación, estos se presentan siguiendo la estructura de los TdR, en los numerales que deben ser complementados, y contemplando tanto las especificidades del proyecto, como el desarrollo normativo y metodológico de los instrumentos disponibles en la

actualidad para los procesos de licenciamiento ambiental, que deben ser observados por la ADR en la elaboración del estudio ambiental:

7.1 GENERALIDADES:

- Para la elaboración del complemento del Estudio de Impacto Ambiental la ADR debe dar cumplimiento a los lineamientos dispuestos en la Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales (MGEPEA) establecida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante la Resolución 1402 del 25 de julio de 2018 y modificada por las Resoluciones 0114 de 2019, 1107 del 1 de agosto de 2019 y 629 del 31 de julio de 2020; o aquella que las modifique o sustituya. No obstante, de ser necesario, o por la especificidad de los temas se podrá recurrir a procedimientos metodológicos acordes con las variables a medir.
- La información cartográfica debe estar acorde y debidamente estructurada con el modelo de datos del MAG según con lo establecido en la Resolución 2182 del 23 de diciembre de 2016 expedida por Minambiente, o aquella que la modifique, sustituya o derogue; y de igual forma, en cuanto al origen de coordenadas, con la Resolución 471 del 14 de mayo de 2020, Resolución 529 del 5 de junio de 2020 y Resolución 197 del 27 de enero de 2022, emitidas por el IGAC, o la norma que las modifique y/o sustituya.

Su contenido debe estar conforme a lo desarrollado en el estudio ambiental y debe garantizar en su entrega los criterios mínimos de calidad de los datos como la exactitud posicional, exactitud de atributos, consistencia lógica, coherencia topológica, compleción, calidad temporal y procedencia.

Los metadatos de la información geográfica deben reportarse de acuerdo con los direccionamientos establecidos en la Guía Técnica para el diligenciamiento de Metadatos ANLA, octubre de 2020.

En los casos en los que se reporte la Base de Datos de la cartografía básica del proyecto, deberá cumplir con lo establecido en el documento Catálogo de representación para la Cartografía Básica Oficial de Colombia. Elaborado por Subdirección de Cartografía y Geodesia del Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC, con fecha del 30 de julio de 2021.

En caso de que aplique, los productos de sensores remotos deben ser entregados con licencia multiusuario, con una resolución espacial acorde a la escala del estudio, con la cual se permita a la autoridad ambiental competente hacer uso de la información. Esta información Ráster debe ser no mayor a tres (3) años de la fecha de captura.

Las imágenes de sensores remotos (imágenes satelitales, de radar, fotos aéreas, ortofotografías, etc.), utilizadas como insumo para la elaboración de cartografía y caracterización ambiental, deben tener una resolución espacial equivalente a 1/3 de la escala cartográfica de análisis (la escala corresponde a 1:25.000 y su temporalidad no debe superar los tres (3) años.) En caso de no encontrarse este tipo de insumos, se puede utilizar una fuente de mayor temporalidad, argumentando las carencias de

esta información.

- El complemento del EIA debe contener entre sus anexos, la constancia del registro ante el Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH) del Programa de Arqueología Preventiva, conforme a los lineamientos por el ICANH y con lo establecido en el Decreto 138 de 2019 que modifica el Decreto 1080 de 2015 o aquella que la modifique, sustituya. Adicionalmente, se debe tener en cuenta ante el trámite con la autoridad competente la existencia de sitios con potencial patrimonio cultural o aquellos yacimientos arqueológicos que por la singularidad de sus contenidos culturales ameriten ser preservados para la posteridad.
- El complemento del EIA debe ser entregado junto con la solicitud de modificación de Licencia Ambiental a través de VITAL de Minambiente, disponible en el siguiente vínculo: <http://vital.minambiente.gov.co/SILPA/TestSilpa/security/login.aspx>. Se debe incluir la información requerida en el artículo 2.2.2.3.3.1, sección 3, Estudios Ambientales, y en el artículo 2.2.2.3.7.1, Sección 7 Modificación de la licencia ambiental, Capítulo 3, del Decreto 1076 de 2015, o el que lo modifique, sustituya o derogue.
- El complemento del EIA debe ser elaborado en el marco del principio de desarrollo sostenible, partiendo de la aplicación de buenas prácticas ambientales y con la mejor información disponible de alto nivel científico y técnico.
- Se debe suministrar información detallada sobre los métodos que serán empleados para la elaboración del complemento del EIA para la modificación de licencia ambiental, incluyendo los procedimientos de recolección, procesamiento y análisis de la información; sus memorias de cálculo y el grado de incertidumbre de cada una de ellas, así como también las fechas o períodos a los que corresponde la obtención de información para cada componente y medio.
- Se debe utilizar información primaria de acuerdo con las técnicas propias de cada una de las disciplinas que intervienen en el estudio, referenciando las fuentes de manera clara. Adicionalmente, se podrá hacer uso de información secundaria siempre y cuando esta sea pertinente, suficiente, actualizada y representativa para el área de influencia.
- De acuerdo con las características propias del proyecto, la ADR debe evaluar técnicamente la inclusión de lo solicitado en la MGEPEA; en caso de no considerar algún requerimiento, la ADR debe justificar adecuadamente que no aplica.
- Cuando por razones técnicas y/o jurídicas no pueda ser incluido algún aspecto específico exigido en los presentes lineamientos técnicos complementarios, esta situación debe ser informada explícitamente, presentando la respectiva justificación.
- Se deben identificar y delimitar los vacíos de información en los diferentes medios (abiótico, biótico y socioeconómico) y la manera como se abordarán en el complemento del EIA para la modificación de licencia ambiental.

8. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el desarrollo de este numeral la ADR debe hacer una detallada descripción de las obras

y actividades que componen el total del proyecto, discriminando aquella infraestructura principal y asociada construida a la fecha, sus necesidades de adecuación y la proyección de nuevas estructuras, de ser el necesario.

En este último caso debe especificarse las necesidades de insumos del proyecto, incluyendo los materiales de construcción, para lo cual se debe identificar y localizar (georreferenciar) los sitios que respondan a la demanda del proyecto y que cuenten con las autorizaciones vigentes de la Agencia Nacional Minera (ANM) y las autoridades ambientales competentes, incluyendo el título minero registrado, RUCOM y la licencia ambiental, respectivamente.

Cuando se requiera realizar el manejo, transporte y disposición de materiales sobrantes de excavación, construcción y demolición, se debe dar cumplimiento a lo dispuesto en la Resolución 472 de 2017 expedida por Minambiente y modificada por la Resolución 1257 de 2021 o por la norma que la modifique, sustituya o derogue, y demás normas concordantes.

Para cada una de las etapas del proyecto, se debe presentar el análisis de flujos de materiales, agua y energía para el desarrollo de la infraestructura y estructuras requeridas, en cumplimiento de la estrategia nacional de economía circular.

Así mismo, se debe realizar un cálculo estimado de las emisiones de Gases Efecto Invernadero que sean aplicables a las diferentes fases del proyecto.

Finalmente, debe presentar la clasificación y propuesta de manejo de cada tipo de residuo identificado, junto con los volúmenes estimados de generación y las acciones que promuevan el aprovechamiento de subproductos y el cierre de ciclo de materiales.

9. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

9.1 ÁREA DE INFLUENCIA

La ADR debe definir, identificar y delimitar el área de influencia del proyecto dentro del complemento del EIA para modificación, de acuerdo con lo señalado en el correspondiente capítulo de la MGEPEA. El área de influencia del EIA corresponde a la zona donde se manifiestan los impactos ambientales significativos que tiene la potencialidad de generarse por la ejecución del proyecto.

La delimitación del área de influencia del EIA para modificación debe ser debidamente sustentada, cartografiada y presentada en planos a escala 1:25.000 o más detallada haciendo uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG).

NOTA: La definición del área de influencia incide en la implementación de las medidas de manejo propuestas, por lo que éstas se deben enmarcar en las áreas que serían impactadas por las actividades

9.2 MEDIO ABIOTICO

9.2.1 Hidrología:

Para las fuentes de agua susceptibles de intervención (captaciones, vertimientos, ocupación de cauces, canales de drenajes naturales, entre otras) y localizadas en el área

de influencia del proyecto, considerar las condiciones de tiempo, modo y lugar establecidas en el artículo primero de la Resolución 1146 del 1 de julio de 2020 mediante la cual ANLA impuso unas medidas de manejo ambiental, así como en el artículo primero de la Resolución 1534 del 15 de septiembre de 2020 mediante la cual ANLA resolvió el recurso de reposición interpuesto por la ADR.

Realizar un análisis objetivo de la calidad y consistencia de los datos hidroclimáticos, una correlación de las series temporales complementándolo con un análisis de tasa de cambio de la precipitación, temperatura y caudales, teniendo en cuenta el efecto de los escenarios de cambio climático con fenómenos de verano intenso y las amenazas de inundabilidad generadas por los fenómenos de lluvias intensas.

9.2.1.1 Río Saldaña:

9.2.1.1.1 Realizar un estudio para el análisis de eventos extremos (máximos y mínimos) en el cual se deben considerar los efectos de la variabilidad climática en el régimen, por tanto, se deben realizar análisis no estacionarios (los períodos de retorno mínimos a considerar deben ser: en caudales máximos 2, 5, 10, 15, 25, 50 y 100 años; en caudales mínimos 2, 5, 10, 15 y 20 años), además con base en el estudio determinar la mancha de inundación e identificar su incidencia sobre nuevas áreas inundables por efecto de la presa; la cual se localiza en las coordenadas geográficas 3°45'16.44" N -75°15'54.17" W.

Además, deberá incluir el análisis del recurso hídrico del río Saldaña por captación de 20,3 m³/s autorizado en la Licencia Ambiental del proyecto, y en valores superiores; los análisis de resultados deberán ser consideradas, considerando las mediciones hechas por la autoridad ambiental regional – CORTOLIMA, en particular las que cuentan con instrumentación, donde se registran valores muy por debajo de lo autorizado en la captación para el aforo de caudal de la bocatoma.

9.2.1.1.2 Realizar estudio hidrodinámico y sedimentológico basado en el modelamiento hidráulico del río Saldaña en el área de la Bocatoma, en una extensión que involucre una longitud aguas arriba no menor a 1.000 metros (teniendo en cuenta las condiciones de dinámica fluvial del río Saldaña previo a la captación o bocatoma) y aguas abajo en una longitud que considere aquellos tributarios (aguas abajo) y vertimiento del esclusor (exclusor en las coordenadas geográficas 3°45'40.84" N - 75°13'18.28 W y vertimiento en las coordenadas geográficas 3°45'53.89 N - 75°13'8.80 W) que incorporen un caudal igual o mayor al solicitado por la captación; asimismo, el área de influencia puede delimitarse mediante el análisis de los aportes de flujo base sumado a los aportes de otros drenajes naturales, con el fin de establecer el tramo (aguas abajo) en el cual el cuerpo de agua recupera el caudal de interés a captar.

Para lo cual se debe tener como criterio, la variación de la curva de duración de caudales del cuerpo de agua del río Saldaña, en su condición sin y con, aprovechamiento aguas abajo de la concesión o bocatoma.

9.2.1.1.3 Presentar el análisis de afectación actual por el transporte de sedimentos del río Saldaña sobre la infraestructura del proyecto (canal de conducción desde la Bocatoma hacia el Excluser) por efecto de la presa o bocatoma ubicada en este cuerpo de agua y que hace parte de la infraestructura de la captación.

Además, realizar el análisis de retención de la carga de fondo en la Bocatoma, análisis relacionados con la reducción del flujo de los sedimentos transportados y de los procesos de socavación, como consecuencia del efecto erosivo de las aguas con alta capacidad de transporte.

9.2.1.1.4 Presentar el análisis de afectación de los predios por inundaciones aguas

arriba de la presa o bocatoma, en áreas adicionales que no fueron identificadas en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado en la Licencia Ambiental, inicialmente presentado para la obtención de la licencia ambiental para el Distrito de Riego y Drenaje Triangulo del Tolima.

9.2.1.2 Canales 1, 2, 3 y 4:

9.2.1.2.1 Presentar la especificidad del caudal y niveles que puede alcanzar dicho caudal para el mantenimiento en los canales y demás infraestructura que permita realizar el seguimiento y control ambiental, por lo menos miras en secciones calibradas en los mismos (Canal de Conducción desde el Excluser localizado en las coordenadas geográficas 3°45'42.22" N -75°13'11.21" W; Canal 1 localizado en las coordenadas geográficas 3°45'56.12" N -75°10'37.97" W; Canal 2 localizado en las coordenadas geográficas 3°45'28.42" N -75°10'37.99" W; Canal 3 localizado en las coordenadas geográficas 3°44'55.40" N -75°9'21.68" W y Canal 4 localizado en las coordenadas geográficas 3°42'18.59" N -75°7'10.59" W).

9.2.1.2.2 Presentar el cálculo del caudal necesario para la construcción de los canales faltantes y mantenimiento de toda la infraestructura, prospectando para el PMA la instrumentación óptima necesaria que garantice la derivación del caudal concesionado con respecto a los monitoreos de cada uno de los canales.

9.2.1.3 Embalse Zanja Honda y Río Chenche:

9.2.1.3.1 Localizar, describir e identificar la red hidrográfica e identificar la dinámica fluvial de todas las fuentes que son captadas por el embalse de Zanja Honda (rio Chenche, quebradas Zanja Honda, Tunarco y NN) y Canal de Conducción, así como las posibles alteraciones de su régimen natural (relación temporal y espacial de inundaciones).

La Presa Zanja Honda localizada en las coordenadas geográficas 3°45'56.12" N - 75°10'37.97" W y 3°45'28.42" N -75°10'37.99" W.

9.2.1.3.2 Localizar e identificar el régimen hidrológico y de caudales característicos de las principales corrientes (rio Chenche, quebradas Zanja Honda, Tunarco y NN) que son captadas por el embalse Zanja Honda (máximos, medios y mínimos mensuales, multianuales).

9.2.1.3.3 Realizar el análisis de la captación del recurso hídrico adicional (rio Chenche) aguas arriba del embalse de Zanja Honda, que debido a la extensión del espejo de agua del embalse recibe además del trasvase del río Saldaña por el Canal de Conducción, las posibles descargas de los caudales de las siguientes fuentes hídricas de las quebradas: Payandesal, Vueltosa y Amayarco; las cuales deberán ser identificadas si son afluentes directos al embalse.

9.2.1.3.4 Realizar un inventario de las principales fuentes hídricas que son afluentes al Embalse Zanja Honda y son contaminantes de aguas residuales por vertimiento, identificando el generador y tipo de vertimiento.

9.2.2 Calidad del agua

Para las fuentes de agua identificadas realizar la caracterización fisicoquímica, bacteriológica e hidrobiológica, considerando al menos dos periodos climáticos (época seca y época de lluvias). Para lo cual se deben medir por lo menos los parámetros de las tablas 1 y 2.

Para las fuentes de agua identificadas realizar la evaluación de la calidad del agua para

cada punto de monitoreo, en los puntos intervenidos o susceptibles de ser impactados incluyendo río Saldaña, embalse Zanja Honda y río Chenche, así como en los descoles de los canales 1, 2, 3 y 4.

Se deberá presentar los métodos y técnicas que se emplearán para realizar dichos monitoreos en los dos periodos climaticos.

Se deben presentar los análisis de la calidad del agua incluyendo la correlación entre los datos fisicoquímicos y los hidrobiológicos.

Para la evaluación (caracterización fisicoquímica, microbiológica e hidrobiológica) de la calidad del agua se deben seguir las indicaciones presentadas en la MGEPEA, teniendo en cuenta:

- Campañas de monitoreo
- Definición de puntos de monitoreo
- Muestreos y reporte de resultados
- Periodos climáticos
- Aforo de caudal
- Calculo índices de calidad del agua

Se deben incluir en el análisis los cuerpos de agua tributarios principales y los que tengan concesiones que sean de uso para consumo humano y doméstico, agrícola, pecuario y/o recreativo.

Se deberá monitorear los siguientes parámetros establecidos en la sección 9 del Decreto 1076 de 2015, sobre los Criterios de Calidad para Destinación del Recurso Hídrico.

Se deberá medir los parámetros establecidos en el artículo 2.2.3.3.9.5 TRANSITORIO del Decreto 1076 de 2015 sobre los Criterios de calidad para uso agrícola (en las zonas a y b).

Se deberá medir los parámetros establecidos en el artículo 2.2.3.3.9.10 TRANSITORIO del Decreto 1076 de 2015, Criterios de calidad para preservación de flora y fauna (en las zonas c, d y e).

A continuación, la caracterización de la calidad del agua debe incluir por lo menos los parámetros establecidos en la Tabla 1 y Tabla 2 de acuerdo con la normativa ambiental vigente.

Tabla 1 Parámetros fisicoquímicos, microbiológicos e hidrobiológicos a caracterizar en cuerpos superficiales presentes en el área de influencia del componente ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA.

Puntos de monitoreo	Tipo de Monitoreo	Coordenadas Geográficas		Coordenadas Origen Nacional Único	
		Latitud	Longitud	Y (m)	X (m)
Zona de monitoreo A					
A1= Río Saldaña 100m Aguas arriba	Fisicoquímico, Microbiológico, Hidrobiológico y Aforo de Caudal	3°45'13.97"N	75°15'55.65"O	1.973.131,722	4.748.483,697
A2= Río Saldaña 100m Aguas abajo	Fisicoquímico, Microbiológico, Hidrobiológico y Aforo de Caudal	3°45'24.06"N	75°15'48.08"O	1.973.441,039	4.748.718,076
Zona de monitoreo B					
B= Río Saldaña, aguas abajo del sitio de retorno del caudal tratado (Salida del Excluser)	Fisicoquímico, Microbiológico, Hidrobiológico y Aforo de Caudal	3°45'34.75"N	75°13'08.85"O	1.974.509,189	4.753.661,005
Zona de monitoreo C					
C1= Canal 1 (50m aguas abajo de la salida del embalse)	Fisicoquímico, Hidrobiológico y Aforo de Caudal	3°46'0.59"N	75°10'31.54"O	1.974.531,743	4.758.487,737
C2= Canal 2 (50m aguas abajo de la salida del embalse)	Fisicoquímico, Hidrobiológico y Aforo de Caudal	3°45'26.96"N	75°10'30.44"O	1.973.505,225	4.758.518,920
Zona de monitoreo D					
D1= Aguas de Exceso de canal 1	Fisicoquímico, Hidrobiológico y Aforo de Caudal	3°50'13.35"N	75° 6'45.49"O	1.982.282,317	4.765.542,469
D2= Aguas de Exceso de canal 2	Fisicoquímico, Hidrobiológico y Aforo de Caudal	3°46'15.84"N	75° 00'45.79"O	1.974.964,682	4.776.559,974
D3= Aguas de Exceso de canal 3	Fisicoquímico, Hidrobiológico y Aforo de Caudal	3°43'29.88"N	75° 1'30.09"O	1.969.338,259	4.775.980,332
Zona de monitoreo E					
E1= 100m aguas arriba cuerpo receptor canal 1	Fisicoquímico, Hidrobiológico y Aforo de Caudal	3°50'13.43"N	75° 6'43.48"O	1.982.286,211	4.765.542,763
E2= 100m aguas abajo cuerpo receptor canal 1	Fisicoquímico, Hidrobiológico y Aforo de Caudal	3°50'16.57"N	75° 6'41.00"O	1.982.382,558	4.765.619,532
E3= 100m aguas arriba cuerpo receptor canal 2	Fisicoquímico, Hidrobiológico y Aforo de Caudal	3°46'40.34"N	74°58'36.49"N	1.982.382,558	4.746.491,205
E4= 100m aguas abajo cuerpo receptor canal 2	Fisicoquímico, Hidrobiológico y Aforo de Caudal	3°43'13.06"N	75°01'04.1"O	1.975.706,406	4.780.550,527
E5= 100m aguas arriba cuerpo receptor canal 3	Fisicoquímico, Hidrobiológico y Aforo de Caudal	3°43'31.57"N	75° 1'30.05"O	1.969.961,656	4.775.181,747
E6= 100m aguas abajo cuerpo receptor canal 3	Fisicoquímico, Hidrobiológico y Aforo de Caudal	3°43'31.57"N	75° 1'30.5"O	1.969.924,994	4.775.162,559
E7= 100m aguas arriba cuerpo receptor canal 4	Fisicoquímico, Hidrobiológico y Aforo de Caudal	3°50'16.57"N	75° 06'41."O	1.961.845,719	4.768.153,701
E8= 100m aguas abajo cuerpo receptor canal 4	Fisicoquímico, Hidrobiológico y Aforo de Caudal	3°39'3.06"N	75° 5'15.92"O	1.961.691,165	4.768.194,998
E9= en el canal 1 antes de la descarga	Fisicoquímico, Hidrobiológico y Aforo de Caudal	3°50'12.82"N	75° 6'45.02"O	1.982.267,691	4.765.495,233
E10= en el canal 2 antes de la descarga	Fisicoquímico, Hidrobiológico y Aforo de Caudal	3°46'43.49"N	74° 58'38.73"O	1.974.902,894	4.776.452,473
E11= en el canal 3 antes de la descarga	Fisicoquímico, Hidrobiológico y Aforo de Caudal	3°42'55.01"N	75° 01'15.44"O	1.968.797,598	4.775.631,061
E12= en el canal 4 antes de la descarga	Fisicoquímico, Hidrobiológico y Aforo de Caudal	3°39'07.20"N	75° 5'16.59"O	1.961.568,532	4.767.573,216

PARAMETROS FISICOQUIMICOS				
Se deberá monitorear los siguientes parámetros establecidos en la sección 9 del Decreto 1076 de 2015, sobre los Criterios de Calidad para Destinación del Recurso Hídrico:				
1. Amoníaco	11. Cobre	21. Litio	31. Plata	41. Vanadio
2. Aluminio	12. Color	22. Manganeso	32. Plomo	42. Contenido de Sales
3. Arsénico	13. Compuestos Fenólicos	23. Mercurio	33. Selenio	43. Coliformes Totales
4. Bario	14. Conductividad	24. Molibdeno	34. Sulfatos	44. Coliformes Fecales
5. Boro	15. Cromo	25. Níquel	35. Sulfuro de Hidrógeno Ionizado	
6. Cadmio	16. Difenil Policlorados	26. Nitritos+Nitratos	36. SST	
7. Cianuro	17. DBO	27. Nitratos	37. SSED	
8. Cinc	18. DQO	28. Nitritos	38. Temperatura	
9. Cloruros	19. Flúor	29. Oxígeno Disuelto	39. Tensioactivos	
10. Clorofenol	20. Hierro	30. pH	40. Turbiedad	
Se deberá medir los parámetros establecidos en el artículo 2.2.3.3.9.5 TRANSITORIO del Decreto 1076 de 2015 sobre los Criterios de calidad para uso agrícola:				
Nota: en las zonas a y b.				
1. Aluminio	11. Litio	PARÁGRAFO 1º. se adopten los siguientes:	PARÁGRAFO 2º. mediciones sobre las siguientes:	
2. Arsénico	12. Manganeso	19. BORO	22. Conductividad.	
3. Berilo	13. Molibdeno	20. NMP de Coliformes Totales	23. Relación de absorción de sodio (RAS).	
4. Cadmio	14. Níquel	21. NMP de Coliformes Fecales	24. Porcentaje de sodio posible (PSP).	
5. Cinc	15. pH		25. Salinidad efectiva y potencial.	
6. Cobalto	16. Plomo		26. Carbonato de sodio residual.	
7. Cobre	17. Selenio		27. Radionucleídos.	
8. Cromo	18. Vanadio			
9. Flúor				
10. Hierro				
Se deberá medir los parámetros establecidos en el artículo 2.2.3.3.9.10 TRANSITORIO del Decreto 1076 de 2015, Criterios de calidad para preservación de flora y fauna:				
Nota: en las zonas c, d y e.				
1. Clorofenoles	10. Cadmio	19. Manganeso		
2. Difenil	11. Cianuro Libre	20. Mercurio		
3. Oxígeno Disuelto	12. Cinc	21. Níquel		
4. pH	13. Cloro Total Residual	22. Plaguicidas Organoclorados (cada variedad)		
5. Sulfuro de Hidrogeno Ionizado	14. Cobre	23. Plata		
6. Amoníaco	15. Cromo Hexavalente	24. Plomo		
7. Arsénico	16. Fenoles Monohidricos	25. Selenio		
8. Bario	17. Grasas y Aceites	26. Tensioactivos.		
9. Berilio	18. Hierro			

PARAMETROS	UNIDADES
Generales	
Temperatura	(°C)
Potencial de Hidrógeno – pH	Unidades de pH
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	(mg/L O ₂)
Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco (5) días (DBO ₅)	(mg/L O ₂).
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L
Sólidos Suspendidos Volátiles (SSV)	mg/L
Sólidos Disueltos Totales (SDT)	mg/L
Sólidos Sedimentables (SSED)	mL/L
Grasas y Aceites	mg/L
Fenoles Totales	mg/L
Sustancias Activas de Azul de Metileno (SAAM)	mg/L

Conductividad Eléctrica	(uS/cm)
Turbiedad	(UNT)
Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L O ₂
Potasio	mg/L
Hidrocarburos	
Hidrocarburos Totales (HTP)	mg/L
Compuestos de Fósforo	
Fósforo Total (P)	mg/L
Ortofosfatos (P-PO ₄ -3)	mg/L
Compuestos de Nitrógeno	
Nitrógeno Total	mg/L
Nitratos (N-NO ₃)	mg/L
Nitritos (N-NO ₂)	mg/L
Nitrógeno Amoniacal (N-NH ₃)	mg/L
Iones	
Cloruros (Cl ⁻)	mg/L
Sulfatos (SO ₄)	mg/L
Cianuro Total (CN ⁻)	mg/L
Calcio	mg/L
Magnesio	mg/L
Sodio	mg/L
Metales y Metaloides*	
Aluminio (Al)	mg/L
Arsénico (As)	mg/L
Cadmio (Cd)	mg/L
Bario (Ba)	mg/L
Cinc (Zn)	mg/L
Cobre (Cu)	mg/L
Cromo Hexavalente (Cr)	mg/L
Cromo Total (Cr)	mg/L
Hierro (Fe)	mg/L
Mercurio (Hg)	mg/L
Níquel (Ni)	mg/L
Plomo (Pb)	mg/L
Plata (Ag)	mg/L
Selenio (Se)	mg/L
Vanadio (V)	mg/L
Otros Parámetros para Análisis y Reporte	
Acidez Total	mg/L CaCO ₃
Alcalinidad Total	mg/L CaCO ₃
Dureza Cálcica	mg/L CaCO ₃
Dureza Total	mg/L CaCO ₃
Color Real (m-1) (Medidas de absorbancia a las siguientes longitudes de onda: 436nm, 525nm y 620nm).	m-1
Microbiológicos	
Coliformes Totales	NMP/100 mL
Coliformes Fecales	NMP/100 mL
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL
E. Coli	NMP/100 mL
Hidrobiológicos	
Perifiton	Ind/cm ²
Plancton	Ind/mL

Bentos	Ind/m2
Macrófitas	-
Fauna Ictica	-

Tabla 2 Parámetros fisicoquímicos, para caracterizar los sedimentos de fondo para el río Saldaña, Embalse Zanja Honda y zona de descarga río Chenche ante la Corporación Autónoma Regional del Tolima – CORTOLIMA.

Puntos de monitoreo	Tipo de Monitoreo	Coordenadas Geográficas		Coordenadas Origen Nacional Único	
		Latitud	Longitud	Y (m)	X (m)
Quebrada Tunarco	Fisicoquímico	3°44'29.03"N	75°10'42.14"O	1.971.726,863	4.758.153,508
Quebrada Zanja Honda	Fisicoquímico	3°44'51.32"N	75°12'0.39"O	1.972.417,510	4.755.740,868
Canal de conducción aguas arriba del embalse	Fisicoquímico	3°40'31.04"N	75°12'21.91"O	1.975.483,485	4.755.084,636
Río Chenche aguas abajo	Fisicoquímico	3°45'43.37"N	75°10'31.95"O	1.974.026,230	4.758.481,367

Puntos de monitoreo Resolución 1146 del 1 de julio de 2020	Puntos de monitoreo Julio 2023	Puntos de monitoreo Fisicoquímico Agosto y diciembre 2021	Puntos de monitoreo Hidrobiológico Agosto y diciembre 2021
A1= Río Saldaña 100m Aguas arriba	100m aguas arriba de la presa	Captación río Saldaña A	Captación río Saldaña A
A2= Río Saldaña 100m Aguas abajo	100m aguas abajo de la presa	Captación río Saldaña C	Captación río Saldaña C
B= Río Saldaña, aguas abajo del sitio de retorno del caudal tratado (Salida del Excluser)	Aguas abajo del sitio de retorno del caudal tratado	Río Saldaña Z	Río Saldaña Z
C1= Canal 1 (50m aguas abajo de la salida del embalse)	Canal 1. 50m aguas abajo de la salida del embalse	Toma 1 D	NT
C2= Canal 2 (50m aguas abajo de la salida del embalse)	Canal 2. 50m aguas abajo de la salida del embalse	Toma 2 E	NT
D1= Aguas de Exceso de canal 1	Canal 1. Aguas de exceso	NT	NT
D2= Aguas de Exceso de canal 2	Canal 2. En las aguas de exceso	NT	NT
D3= Aguas de Exceso de canal 3	Canal 3. En las aguas de exceso	NT	NT
E1= 100m aguas arriba cuerpo receptor canal 1	Canal 1. Fuentes hídricas receptoras de las aguas de exceso 100 m antes de la descarga	Fuente receptora Canal 1N*	NT
E2= 100m aguas abajo cuerpo receptor canal 1	Canal 1. Fuentes hídricas receptoras del proceso 100 m después de la descarga	Fuente receptora Canal 1P	Fuente receptora canal 1 O
E3= 100m aguas arriba cuerpo receptor canal 2	Canal 2. Fuentes hídricas receptoras 100m antes de la descarga	Fuente receptora Canal 2Q	NT
E4= 100m aguas abajo cuerpo receptor canal 2	Canal 2. Fuentes hídricas receptoras 100m después de la descarga	Fuente receptora Canal 2S	Fuente receptora Canal 2R
E5= 100m aguas arriba cuerpo receptor canal 3	Canal 3. Fuentes hídricas receptoras 100m antes de la descarga	Fuente receptora Canal 3T	NT
E6= 100m aguas abajo cuerpo receptor canal 3	Canal 3. Fuentes hídricas receptoras 100m después de la descarga	Fuente receptora Canal 3V	Fuente receptora Canal 3U
E7= 100m aguas arriba cuerpo receptor canal 4	Canal 4. Fuentes hídricas receptoras de las aguas exceso, 100m antes	Fuente receptora Canal 4W	NT
E8= 100m aguas abajo cuerpo receptor canal 4	Canal 4. Fuentes hídricas receptoras de las aguas exceso, 100m después	Fuente receptora Canal 4Y	Fuente receptora Canal 4X
E9= en el canal 1 antes de la descarga	Canal 1. En el canal antes de la descarga	Canal principal 1F	Canal principal 1G
E10= en el canal 2 antes de la descarga	Canal 2. En el canal antes de la descarga	Canal principal 2H	Canal principal 2I
E11= en el canal 3 antes de la descarga	Canal 3. Antes de la descarga	Canal principal 3J	Canal principal 3K
E12= en el canal 4 antes de la descarga	Canal 4. En el canal antes de la descarga	Canal principal 4L	Canal principal 4M

P.D: Faltantes, sobre el Río Chenche aguas arriba del embalse y las quebradas aguas arriba del embalse.

PARAMETROS	UNIDADES
Generales	
Potencial de Hidrógeno – pH	Unidades de pH
Granulometría	mg/L

Grasas y aceites de la capa de sedimentos de fondo	mg/L
Fenoles de la capa de sedimentos de fondo	mg/L
Hidrocarburos Totales (HTP) de la capa de sedimentos de fondo	mg/L
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) de BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xileno)	mg/L
Compuestos Orgánicos Halogenados Absorbibles (AOX)	
Cloruros (Cl-)	mg/L
Sulfatos (SO _x -2)	mg/L
Sulfuros (s ₂)	
Cianuro Total (CN-)	mg/L
Calcio	mg/L
Magnesio	mg/L
Sodio	mg/L
Arsénico (As)	mg/L
Cadmio (Cd)	mg/L
Bario (Ba)	mg/L
Cinc (Zn)	mg/L
Cobre (Cu)	mg/L
Cromo (Cr)	mg/L
Mercurio (Hg)	mg/L
Níquel (Ni)	mg/L
Plomo (Pb)	mg/L
Selenio (Se)	mg/L
Vanadio (V)	mg/L

*Los parámetros de calidad fisicoquímica que no estén relacionados en la presente tabla y que den cuenta de impactos que puedan generarse con el desarrollo del proyecto, deberán ser incluidos en el análisis.

9.2.3 Hidrogeología:

Se debe realizar el correspondiente análisis hidrogeológico, conforme a los lineamientos establecidos en la MGEPEA. Adicionalmente, para la descripción hidrogeológica se debe considerar:

- Identificar las unidades hidrogeológicas, extensión y geometría, tipo de acuífero (libre, confinado, semiconfinado) y relación entre las diferentes unidades hidrogeológicas que definen el sistema acuífero de la zona.
- Realizar un inventario de puntos de agua subterránea, identificación y descripción de zonas de recarga potencial de acuíferos, identificación y descripción de unidades hidrogeológicas indicando el nombre de la formación o formaciones geológicas que conforman el acuífero o sistema acuífero, la descripción litológica, el espesor promedio de las unidades o del sistema acuífero, incluyendo dirección de flujo y zonas de recarga y descarga, presentar un modelo geológico-geofísico.
- La georreferenciación del inventario de puntos de agua subterránea (empleando el FUNIAS) debe realizarse mediante GPS submétrico
- Determinar los valores de la conductividad hidráulica, carga hidráulica, porosidad

efectiva en partículas del sistema de flujo y posición del nivel freático, con los cuales se definirá la dirección y velocidad del agua subterránea.

Para la caracterización hidrogeoquímica y para la determinación de la línea base de la calidad del agua subterránea de las unidades hidrogeológicas identificadas susceptibles de afectación por el proyecto, se deben caracterizar como mínimo los parámetros establecidos en la Tabla 3 de los puntos de agua subterránea representativos y presentar su interpretación y análisis (Diagramas de Piper, Stiff, Schoeller, etc.) y estadísticos multivariados, visualizando la clasificación según el tipo de agua subterránea, analizando la evolución hidroquímica del agua en el sentido del flujo subterráneo. Se deben reportar las relaciones interparamétricas que se consideren apropiadas para verificar la calidad de los análisis reportados y explicar los procesos hidrogeoquímicos del área de influencia.

Tabla 3. Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos a caracterizar en fuentes de agua subterránea presentes en el área de influencia.

PARAMETROS	UNIDADES
Generales	
Profundidad	M
Nivel freático o piezométrico	M
Altura sobre el nivel del mar	M
Temperatura	(°C)
pH	Unidades de pH
Conductividad Eléctrica	(uS/cm)
Potencial Oxido Reducción (Eh)	(mV)
Turbiedad	(UNT)
Oxígeno Disuelto (OD)	mg/L
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	(mg/L O ₂)
Demanda Bioquímica de Oxígeno a cinco (5) días (DBO ₅)	(mg/L O ₂)
Carbono Orgánico Total (COT)	mg/L
Sólidos Totales (ST)	mg/L
Sólidos Suspendedos Totales (SST)	mg/L
Sólidos Disueltos Totales (SDT)	mg/L
Grasas y Aceites	mg/L
Fenoles	mg/L
Sílice (SiO ₂)	mg/L
Cationes	
Calcio (Ca ⁺⁺)	mg/L
Sodio (Na ⁺)	mg/L
Potasio (K ⁺)	mg/L
Magnesio (Mg ⁺⁺)	mg/L
Amonio (NH ₄ ⁺)	mg/L
Hierro Total (Fe)	mg/L
Manganeso (Mn)	mg/L
Aniones	
Nitrato (N-NO ₃)	mg/L
Nitritos (N-NO ₂)	mg/L
Cloruro (CL ⁻)	mg/L
Sulfato (SO ₄ ⁼)	mg/L

Carbonato (CO ₃ =)	mg/L
Bicarbonato (HCO ₃ -)	mg/L
Fluoruros (F-)	mg/L
Metales y Metaloides	
Aluminio (Al)	mg/L
Arsénico (As)	mg/L
Bario (Ba)	mg/L
Bromo (Br)	mg/L
Cadmio (Cd)	mg/L
Cobalto (Co)	mg/L
Cromo (Cr)	mg/L
Estroncio (Sr)	mg/L
Mercurio (Hg)	mg/L
Plomo (Pb)	mg/L
Selenio (Se)	mg/L
Otros parámetros para análisis y reporte	
Acidez Total	mg/L CaCO ₃
Alcalinidad Total	mg/L CaCO ₃
Dureza Cálcica	mg/L CaCO ₃
Dureza Total	mg/L CaCO ₃
Microbiológicos	
Coliformes Totales	NMP/100 mL
Coliformes Fecales	NMP/100 mL
E. Coli	NMP/100 mL

La información de cada uno de los ítems del componente hidrogeológico debe presentarse en la escala indicada en los términos de referencia DR-TER-1-01 o más detallada, utilizando la leyenda hidrogeológica internacional adoptada por el Servicio Geológico Colombiano.

9.2.4 Geotecnia:

Presentar la zonificación geotécnica cualitativa, incluyendo descripción de las condiciones existentes en el área de influencia del proyecto, con base en la información geológica, geomorfológica, de pendientes, edafológica, hidrogeológica, hidrológica, de coberturas y usos del suelo, atmosférica, y de amenazas naturales (inundación, movimiento en masa, sísmica, entre otras).

Presentar el análisis de afectación del suelo por erosión en las márgenes del descole del canal de entrega del esclusor de sedimentos al río Saldaña.

Evaluar la presencia de depósitos no consolidados o de coberturas de suelos, cuyo comportamiento geotécnico sea importante en la estabilidad de las laderas y taludes.

Presentar el mapa de zonificación geotécnica con la información obtenida.

Presentar la información cartográfica en planta y en perfil a la escala de los términos de referencia DR-TER-1-01, o a una más detallada si el análisis lo requiere, de acuerdo con

las necesidades del proyecto, y con las condiciones particulares del área.

Presentar el análisis de estabilidad por la descarga de los sedimentos del exclusor al río Saldaña, punto de vertimiento del Exclusor localizada en las coordenadas geográficas 3°45'40.84" N -75°13'18.28 W hasta 500 metros aguas abajo desde el punto del vertimiento.

Presentar el análisis de afectación en la estabilidad del suelo por erosión debido a las entregas finales de la Hidrológica:

9.2.5 Atmósfera:

Realizar la estimación de la emisión de alcance uno (1) o emisiones directas de cada uno de los gases efecto invernadero que sean aplicables al proyecto, como dióxido de carbono (CO₂), el óxido nitroso (N₂O), el metano (CH₄) los hidrofluorocarbonos (HFC), los perfluorocarbonos (PFC) y el Hexafluoruro de Azufre (SF₆) y el valor agregado de emisiones de GEI expresado en toneladas de CO₂eq conforme con la metodología definida en la Norma Técnica Colombiana NTC-ISO 14064-2: 2006 o aquella que la ajuste y actualice.

Como documento metodológico se sugiere revisar el "Protocolo Global para Inventarios de Emisión de Gases de Efecto Invernadero" del World Resources Institute o las pautas del IPCC (Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático) en su versión más reciente para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero.

Lo anterior se debe realizar para las etapas en las cuales se identifique dentro del proceso productivo alguno de los gases previamente indicados.

Para las emisiones que fueron estimadas, de contaminantes y gases de efecto invernadero, se deben presentar los debidos soportes, incluyendo las fuentes de obtención de la información, georreferenciación, factores de emisión, de actividad y parámetros considerados. Entregar los resultados en formato de hoja de cálculo y dentro del documento del complemento del Estudio de Impacto Ambiental.

9.2.6 Suministro de Conexión a una Red Eléctrica de Nivel Tensión IV (115kV):

Realizar un Estudio de Diseños de la Factibilidad del Servicio y Definición de Puntos de Conexión – Topografía, para el suministro de energía para el proyecto que dada la magnitud de la carga solicitada se requiere la conexión a las redes eléctricas de nivel de tensión IV (115kV) disponible en el Sistema de Interconexión Eléctrico Nacional.

Que de acuerdo con el proyecto denominado Diseños Detallados de la Red Secundaria, Terciaria, Estaciones de Bombeo y sus Obras Complementarias y Diseño Predial de los Sectores 1, 2, 3 y 4 de las Zonas de Riego del Distrito de Riego del Triángulo del Tolima, proferido por FINDETER mediante el Contrato de Consultoría No. 68573-004-2021; se tiene proyectado 25 estaciones de bombeo las cuales se alimentara mediante las redes de conexión a nivel de 115/34,5kV con la construcción de subestaciones que suplirán la necesidad energética que requiere el proyecto.

El sistema de energía del proyecto deberá contar con una red de media tensión de 34,5kV, que a su vez conectará un transformador de 400KVA; estos diseños de la instalación eléctrica deberán estar bajo la normativa RETIE y tener como mínimo los siguientes:

- a. Análisis y cuadros de cargas iniciales y futuras, incluyendo análisis de factor de potencia y armónicos.
- b. Análisis de coordinación de aislamiento eléctrico.
- c. Análisis de cortocircuito y falla a tierra.
- d. Análisis de nivel de riesgo por rayos y medidas de protección contra rayos.
- e. Análisis de riesgos de origen eléctrico y medidas para mitigarlos.
- f. Análisis del nivel tensión requerido.
- g. Cálculo de campos electromagnéticos para asegurar que en espacios destinados a actividades rutinarias de las personas no se superen los límites de exposición definidos.
- h. Cálculo de transformadores incluyendo los efectos de los armónicos y factor de potencia en la carga.
- i. Cálculo del sistema de puesta a tierra.
- j. Cálculo económico de conductores, teniendo en cuenta todos los factores de pérdidas, las cargas resultantes y los costos de la energía.
- k. Verificación de los conductores, teniendo en cuenta el tiempo de disparo de los interruptores, la corriente de cortocircuito de la red y la capacidad de corriente del conductor de acuerdo con la norma.
- l. Cálculo mecánico de estructuras y de elementos de sujeción de equipos.
- m. Cálculo y coordinación de protecciones contra sobrecorrientes. En baja tensión se permite la coordinación con las características de limitación de corriente de los dispositivos según la norma.
- n. Cálculos de canalizaciones (tubo, ducto, canales y electroductos) y volumen de encerramientos (cajas, tableros, conduletas, etc).
- o. Cálculos de pérdidas de energía, teniendo en cuenta los efectos de armónicos y factor de potencia.
- p. Cálculos de regulación.
- q. Clasificación de áreas y cantidades de estructuras a instalar (postes, torres, etc).
- r. Elaboración de diagramas unifilares.
- s. Elaboración de planos y esquemas eléctricos para la construcción e instalación de las redes.
- t. Especificaciones de construcción e instalación de complementarios en los planos, incluyendo las de tipo técnico, equipos y materiales.
- u. Establecer las distancias de seguridad requeridas.
- v. Justificación técnica de desviación de la NTC 2050 cuando sea permitido siempre y cuando no comprometa la seguridad de las personas o de las instalaciones.
- w. Lo demás estudios que el tipo de instalación requiera para su correcta y segura operación.

El proyecto de suministro energético para el proyecto deberá contar con la radicación de la viabilidad ante de la Unidad de Planeación Minero Energética – UPME por el cual se deberá determinar la factibilidad para el suministro para suplir las necesidades del proyecto aprovechando la capacidad disponible del Sistema de Interconexión Eléctrico Nacional.

9.3 MEDIO BIÓTICO

Con base en el levantamiento de información primaria se debe presentar lo siguiente:

9.3.1 Ecosistemas terrestres:

- o Flora:
 - Estimar la biomasa vegetal que será afectada por el proyecto (en caso de

presentarse aprovechamiento forestal).

- Fauna:
 - Se debe involucrar como mínimo los siguientes grupos: anfibios, reptiles, aves y mamíferos, teniendo en cuenta: La toponimia vernacular de la región; la clasificación taxonómica se deberá hacer hasta el nivel sistemático más preciso.
 - Determinar las principales cadenas tróficas, fuentes naturales de alimentación y rutas migratorias de las especies más representativas. Así mismo, reportar las nuevas especies que se descubran en el desarrollo de los estudios.
 - Determinar en cada una de las unidades vegetales definidas, la dinámica de la fauna silvestre asociada y definir las interacciones existentes ya sea como refugio, alimento, hábitat, corredores de migración, sitios de concentración estacional y distribución espacial.
 - Establecer los estados poblacionales de las especies reconocidas e identificar aquellos elementos faunísticos endémicos, en peligro de extinción o vulnerable, así como la identificación de aquellas especies que posean en esas áreas, poblaciones asociadas estrictamente a determinadas especies vegetales o de distribución muy confinada, así como aquellas especies de valor comercial y/o ecológico.
- Análisis de fragmentación y conectividad

Realizar el análisis de fragmentación a partir de las unidades de cobertura vegetal de tipo natural y seminatural teniendo en cuenta:

- Definir el estado actual y la dinámica de fragmentación de la zona en términos de tamaño, número de parches, aislamiento y forma.
- Identificar los agentes y elementos principales que más contribuyen con el cambio generando las dinámicas de transformación de las coberturas de la tierra y el estado actual de la fragmentación y pérdida de hábitat.
- Generar un modelo de conectividad ecológica potencial tomando como insumo la información obtenida en la caracterización para el Medio Biótico, y vinculando la estructura del paisaje con la capacidad de movimiento de las especies focales.

9.3.2 Ecosistemas acuáticos

- Caracterización de los ecosistemas acuáticos (composición y estructura) del área de influencia, con base en el levantamiento de información primaria mediante muestreos de perifiton □ plancton, macrófitas, bentos y fauna íctica; la clasificación taxonómica se deberá hacer hasta el nivel sistemático más preciso.
- Analizar sus diferentes hábitats, la distribución espacial y temporal (dentro de un período hidrológico completo), y las interrelaciones con otros ecosistemas y subsistemas (antrópicos y bióticos).
- En la caracterización de los ecosistemas acuáticos, se deberá incluir los ríos Chenche (antes y después de la descarga), Saldaña, tributarios del embalse Zanja Honda, embalse Zanja Honda, y la red hidrológica natural receptora de las aguas descargadas de los canales.
- Se deberá identificar las especies ícticas presentes en los sistemas lóticos y lénticos, que se afectarán y determinar su importancia en términos ecológicos y económicos.
- Realizar la identificación de las zonas de pesca y determinar las especies ícticas comerciales, cuantificando su productividad.

Identificar y describir las rutas migratorias de especies ícticas en los cuerpos de agua a afectar. Determinar la existencia de áreas de reproducción y hábitats de interés ecológico de peces migratorios y demás especies que requieran de un manejo especial (especies endémicas, especies en veda y especies amenazadas o en peligro crítico).

- Identificar las principales cadenas tróficas y fuentes naturales de alimentación de las especies acuáticas más representativas, en el área de influencia del proyecto.
- Establecer el caudal mínimo requerido para asegurar la conservación de los ecosistemas propios de los cuerpos de agua que serán alterados.
- Identificar y analizar la afectación actual al recurso íctico del río Saldaña por la interrupción en la migración de peces para desove aguas arriba a causa de la presa en área de la estructura de captación sobre el Río Saldaña, considerando la insuficiencia de diseño en la rampa para peces

9.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO

9.4.1 Participación y socialización con las comunidades

Además de lo establecido en la Metodología General para la elaboración y Presentación de Estudios Ambientales – MGEPEA, acogida mediante la Resolución 1402 de 2018, se debe incluir los siguientes aspectos socioeconómicos:

En el proceso de participación y socialización indicado en la MGEPEA, se debe incluir a la Asociación de Usuarios del Distrito de Riego y Drenaje Triángulo del Tolima – UTRITOL, así como a la población que ejerce actividades económicas dentro del área de influencia tales como pescadores, agricultores, entre otros.

Para el caso de comunidades étnicas, se debe desarrollar el proceso de consulta previa, si esta procede, de acuerdo con el pronunciamiento emitido por la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa -DANCP, o quien haga sus veces, teniendo en cuenta lo establecido en la normativa vigente.

Adicionalmente, se recomienda la consulta de la Guía de participación ciudadana para el licenciamiento ambiental, generada por la ANLA, la cual puede ser consultada en el enlace: <http://portal.anla.gov.co/guia-participacion-ciudadana>.

Para surtir los lineamientos de participación ciudadana ambiental en la elaboración de los estudios ambientales, el interesado podrá desarrollar mecanismos no presenciales o semipresenciales de participación, siempre y cuando cuente con los medios logísticos y tecnológicos para garantizar una participación ambiental efectiva. Estos medios incluyen las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC), las cuales comprenden el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios, que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión y recepción de información como: voz, datos, texto, video e imágenes.¹⁶

El uso de las TIC posibilita la promoción y la participación efectiva de la ciudadanía en temas de su interés, como los relacionados con el ambiente sano, y brinda la posibilidad de contar con nuevos canales de acceso a la información, accesibilidad inclusiva y de participación, los cuales se constituyen en herramientas de comunicación digital y de

¹⁶ Por la cual se definen Principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones –TIC.2009, artículo 6 de la Ley 1341 de 2009

plataformas abiertas y colaborativas para la aplicación de mecanismos de participación ciudadana no presencial.

Además de dar cumplimiento a los propósitos de los lineamientos de participación y a los criterios mínimos de su aplicación, el interesado en surtir la participación ciudadana ambiental con mecanismos no presenciales o semipresenciales deberá garantizar los siguientes aspectos esenciales:

- 9.4.1.1 Disponibilidad tecnológica con acceso gratuito para las comunidades y autoridades municipales del área de influencia, a los medios radiales, telefónicos, y/o plataformas digitales suficientes para desarrollar mecanismos no presenciales que posibiliten la participación ambiental efectiva; es decir, con capacidad de establecer comunicación visual y oral simultánea.
- 9.4.1.2 Aplicación de una convocatoria adecuada y oportuna, que permita garantizar una participación amplia e inclusiva, conforme a los medios tecnológicos a ser utilizados para la no presencialidad o semipresencialidad.
- 9.4.1.3 Acceso a la información relacionada con el proyecto, obra o actividad y el complemento al Estudio de Impacto Ambiental, a partir de un lenguaje claro, transparente y comprensible, de consulta permanente de manera digital o física, que permita una participación informada para la no presencialidad o semipresencialidad. Para esto deberán desarrollarse además piezas pedagógicas que aborden con rigor técnico, pero lenguaje sencillo los contenidos de los documentos que se elaboran.
- 9.4.1.4 Desarrollo del diálogo genuino en doble vía, con garantía de intervención de los participantes, en donde las comunidades y autoridades municipales del área de influencia puedan exponer sus opiniones y argumentaciones sin intermediario alguno y de manera directa, con posibilidades reales de incidir en las decisiones que se adopten y de obtener retroalimentación de la información.
- 9.4.1.5 Fortalecimiento del sistema de quejas y reclamaciones a partir de usos de las TIC.

Estas condiciones deberán permitir que la participación de las comunidades y autoridades tanto municipales como ambientales del área de influencia se materialice en la posibilidad de intervenir en la elaboración del complemento al Estudio de Impacto Ambiental y en las decisiones que puedan afectarlos.

Se deberá tener en cuenta la complementariedad de diferentes tecnologías, de acuerdo con las condiciones de acceso a estas por parte de las comunidades y autoridades municipales del área de influencia.

De igual manera, se deberán tener en cuenta las habilidades de estos actores para el uso de las TIC con el fin de identificar las capacidades que requieren ser fortalecidas para que puedan participar e interactuar de forma eficaz, y se facilite la reducción de la brecha digital; por lo cual, para el uso de mecanismos no presenciales o semipresenciales para la participación, el interesado deberá generar la formación de estos actores en su uso, en caso de requerirse.

Asimismo, el uso de mecanismos no presenciales o semipresenciales deberá ser

acordado con los actores para su implementación.

Para la documentación de los respectivos soportes en el complemento al Estudio de Impacto Ambiental, en el caso de uso de mecanismos no presenciales o semipresenciales se deberán incluir las evidencias que den cuenta del proceso de participación efectiva, de acuerdo con los criterios señalados anteriormente sobre este aspecto.

Es importante precisar que el proceso de participación y socialización debe orientarse a las comunidades del área de influencia de los proyectos a integrar, las cuales deben ser ampliamente informadas del estado actual de los proyectos y las obligaciones vigentes de cada uno de ellos.

9.4.2 Caracterización del medio socioeconómico

Dentro del componente económico, además de lo indicado en la MGEPEA, se deben caracterizar las actividades económicas presentes en el área de influencia del proyecto y la compatibilidad de estas con el proyecto integrado (Zanja Honda - Distrito de Riego y Drenaje).

En caso de identificar, por parte del solicitante y/o de las comunidades del área de influencia - como resultado de los procesos participativos -, posibles afectaciones a la actividad pesquera, se debe caracterizar lo siguiente:

1. Métodos de captura o artes de pesca usados y sus especificaciones técnicas.
2. Tipo de embarcaciones empleadas.
3. Información relativa a las alternativas económicas de los pescadores diferentes a la pesca.
4. Organizaciones o cooperativas a las que pertenecen los pescadores.

En caso de procedencia de la consulta previa para la modificación de la licencia ambiental, se debe tener en cuenta en el estudio: caracterización, zonificación ambiental y de manejo, impactos, medidas de manejo, entre otros (según sea el caso y de acuerdo con la información obtenida), información de las comunidades étnicas objeto de la consulta, de tal manera que permita un abordaje integral de la información de carácter ambiental que debe ser analizada por la Autoridad Ambiental.

Debido al estado de los proyectos (ya construidos), en el complemento del EIA se deberá presentar el estado de cumplimiento de PQR relacionadas con compras de predios requeridos para la inundación efectiva de la presa.

Presentar el balance del programa de compensación a la población afectada, (incluido el reasentamiento de la comunidad indígena Chenche Amayarco de Coyaima); por la implementación del proyecto a partir de la identificación de esta, con sus condiciones socioeconómicas existentes antes de la inundación del embalse Zanja Honda.

Presentar actualización del censo de población reasentada por la implementación del proyecto.

Presentar la caracterización de la comunidad receptora (Amayarco), analizando los aspectos más relevantes de cómo fue el proceso de integración del nuevo grupo en la misma.

10. DEMANDA, USO, APROVECHAMIENTO Y/O AFECTACIÓN DE RECURSOS NATURALES

10.1 CONCESIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES

Presentar como mínimo la siguiente información complementaria a la solicitada en los TdR DR-TER-1-01 en la correspondiente solicitud de concesión:

- 10.1.1 Actualizar la información respecto de caudales del río Saldaña como fuente abastecedora del proyecto.
- 10.1.2 Incluir el análisis y demanda de volúmenes mínimos necesarios para el mantenimiento (actividades de AOM) de la infraestructura construida, y de ser necesario la actualización de los volúmenes de captación.

10.2 PERMISO DE VERTIMIENTOS

Teniendo en cuenta que el artículo tercero de la Resolución 2710 del 27 de diciembre de 2006 otorgó permiso de vertimientos de los extractores de sedimentos del canal de conducción al río Saldaña en dos puntos (extractor 1 y 2), así como que el proyecto construyó un único sistema de retención de sedimentos (excluser) el cual descarga las aguas en un único punto sobre el río Saldaña, se debe actualizar la información al respecto del permiso de vertimientos, ajustándolo a las condiciones actuales del proyecto (un (1) solo punto de vertimiento), por lo que deberá presentar la información requerida para el trámite del permiso de vertimientos establecido por la ANLA.

Establecer de manera clara el volumen de agua remanente una vez el proyecto entre en etapa de operación, lo anterior debido a que dichos remanentes serán descargados a la red de drenaje natural del área de influencia del proyecto, con contenido de agroquímicos utilizados para cada uno de los cultivos implementados.

11. EVALUACIÓN AMBIENTAL

11.1 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS PARA EL ESCENARIO CON PROYECTO

Desde todos los medios es necesario identificar, valorar y describir los impactos asociados a la vinculación de los proyectos Embalse Zanja Honda y Distrito de Riego y Drenaje Triángulo del Tolima, en el cual se analicen todas las fases, actividades y efectos que el proyecto integrado genera o pueda generar sobre el ambiente. Dentro de las etapas previstas por la licencia ambiental, deberán ubicarse las actividades relacionadas con la Administración, Operación y Mantenimiento (AOM), identificando y calificando los impactos asociados.

Dicha evaluación debe incluir el análisis de impactos residuales, acumulativos y sinérgicos, de acuerdo con el estado de cada uno de los proyectos a integrar, inclusive asociados a actividades que ya se vengán desarrollando.

ADR deberá considerar en la evaluación de impactos como mínimo los siguientes aspectos:

- 11.1.1 Mezcla de las aguas del río Saldaña con aguas del río Chenche, incluyendo el análisis de la posible incidencia en los cuerpos de agua y ecosistemas presentes aguas abajo del embalse.
- 11.1.2 Descarga de sedimentos del exclusor al río Saldaña en etapa de construcción
- 11.1.3 Descarga de las aguas que circulan por los canales principales a la red de drenajes naturales existentes, incluyendo el análisis del impacto generado sobre el recurso suelo (carcavamiento) a causa de la descarga
- 11.1.4 Impactos generados aguas abajo en el cuerpo de agua objeto de embalsamiento por la reducción de caudales y por la variación que sobre los mismos ocasiona la operación del proyecto; incluyendo aquellos sobre los suelos, en el ecosistema y en la productividad del área de influencia por posibles abatimientos del nivel freático.
- 11.1.5 Afectación por captación del recurso hídrico adicional por el embalse de Zanja Honda, el cual recibe además del trasvase del río Saldaña la descarga de los caudales de las siguientes fuentes hídricas, quebradas: Payandesal, Tunarco, Vueltoza, Zanja Honda y Amayarco.
- 11.1.6 Incidencia de la operación de la válvula Howell Bunguer sobre el cauce del río Chenche aguas debajo de la presa del embalse Zanja Honda.
- 11.1.7 Evaluación de los impactos ambientales causados por el remanso del río Saldaña aguas arriba de la presa (Bocatoma).

En el análisis de afectación para el río Saldaña deberán ser incluidas las actividades de minería que se desarrollan aguas abajo del punto de captación y en particular las relacionadas con aprovechamiento de material de arrastre (materiales de construcción) en minería de hecho (mineros de tradición), así como también por minería licenciada ambientalmente por ANLA y la autoridad ambiental regional

Se recomienda para el proceso de identificación de impactos ambientales la aplicar el instrumento “Estandarización y Jerarquización de Impactos Ambientales de Proyectos Licenciados por ANLA”, en cuanto a las categorías estandarizadas de impacto, al cual se puede acceder el siguiente enlace: <https://www.anla.gov.co/institucional-interno/gestion-del-conocimiento-y-la-innovacion/analitica-de-datos/tablero-control-jerarquizacion-de-impacto>

11.2 EVALUACIÓN ECONÓMICA AMBIENTAL

La ADR debe involucrar en la evaluación económica ambiental los impactos significativos identificados en la evaluación ambiental, para todas las fases y actividades incluidas en la modificación. Esto, en correspondencia con lo dispuesto en la MGEPEA acogida mediante la Resolución 1402 de 2018, o aquella norma que la modifique o sustituya y el documento “Criterios Técnicos para el Uso de Herramientas Económicas en los Proyectos, Obras o actividades Objeto de Licenciamiento Ambiental”, adoptado por la Resolución 1669 de 2017.

Exclusivamente los impactos significativos negativos que resulten controlables a través de medidas de manejo tipo prevención o corrección, deben considerarse como internalizables, de acuerdo con los resultados del análisis de internalización. Por su parte, todos aquellos impactos negativos que sean manejados con la aplicación de medidas de mitigación o de compensación, deben someterse a valoración económica (por jerarquizarse como no internalizables) e incluidos en el análisis costo-beneficio.

Los impactos positivos que pretendan ser incluidos en el análisis costo beneficio, deben

ser seleccionados acorde con los resultados de la evaluación ambiental o coincidir con los beneficios previstos en documento anexo a la Resolución 1669 del 14 de agosto de 2017, o aquella que la sustituya o modifique. Estos también deben ser valorados monetariamente a partir de una cuantificación biofísica o socioeconómica sustentada en los cambios atribuibles al proyecto, utilizando información de referencia y fuentes oficiales o científicamente avaladas, en las escalas más detalladas disponibles, incluyéndolas como anexo al estudio.

El análisis de sensibilidad debe contemplar el cambio de variables críticas para el flujo económico, por ejemplo, el incremento en los costos o la disminución en los beneficios más importantes del proyecto, desde la perspectiva ambiental. La selección de variables críticas también debe considerar aquellos aspectos del análisis económico en los que haya mayor incertidumbre, restricciones o variabilidad de la información usada como base para la cuantificación económica de los impactos, entre otros.

Los resultados de la Evaluación Económica Ambiental deberán integrarse a los demás criterios técnicos (abióticos, bióticos y socioeconómicos) que surjan de la evaluación ambiental, a fin de ilustrar con información relevante los beneficios y perjuicios que traería el proyecto de modificación, sobre el bienestar de la sociedad, evidenciando las limitaciones e incertidumbres propias de la información y de los métodos que se utilicen.

12. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL - PMA

El PMA debe ser estructurado de conformidad con lo definido en la MGEPEA y excluyendo cualquier programa de los incluidos en los TdR DR-TER-1-01, que no sean competencia de la Autoridad Ambiental, tales como contratación de mano de obra y arqueología.

Los programas con sus subprogramas (cuando se requiera) y las medidas de manejo ambiental, deben guardar correspondencia con la jerarquía del manejo de potenciales impactos identificados, considerando como primera opción, acciones para prevenir y evitar la ocurrencia de los impactos; como segunda opción, acciones para mitigarlos y/o minimizarlos; posteriormente se considerarán acciones para corregir o restaurar las condiciones del medio ambiente, y por último se deben considerar las acciones de compensación.

En la formulación del PMA se deben tener en cuenta e incorporar, los aportes que resulten de los procesos participativos con las comunidades, organizaciones y autoridades del área de influencia del proyecto; las propuestas que se descarten, deberán ser debidamente justificadas.

Las medidas de manejo propuestas para la modificación, deben ser revisadas, verificadas y ajustadas con base en lo aprobado y los ajustes solicitados en la licencia ambiental otorgada. Se deben hacer coincidir con la nomenclatura, estructura y fichas aprobadas en el plan de manejo ambiental, a menos que resulte necesario formular nuevas medidas o programas de manejo producto de los impactos de acuerdo con la especificidad y alcance de las actividades a desarrollar en el marco de la modificación. En el caso que se proponga este cambio en la estructura, se debe informar de manera específica en el complemento del EIA, precisando los nuevos programas o fichas formuladas, así como, la inclusión de actividades que contemplen el cierre de ciclos de materiales o la reducción de generación de residuos de construcción y demolición (Resolución 1257 de 2021).

Cuando en el desarrollo del proyecto y durante la implementación del Plan de Manejo

Ambiental se identifique la necesidad de llevar a cabo actividades que impliquen la recolección de especímenes de la biodiversidad (p. e. salvamento de fauna silvestre, colecta y reubicación de especímenes de flora, colecta de muestras hidrobiológicas, reubicación de fauna), éstas deben incluirse describiéndolas a partir de incorporar elementos que le permitan evaluar a la autoridad ambiental los métodos y periodicidad de estas prácticas en el Plan de Manejo Ambiental.

Se deben establecer lineamientos y medidas de manejo para las especies vegetales en veda en caso de existir intervención sobre estas especies.

Se debe precisar detalladamente el plan operativo para el manejo de sedimentos en la estructura de presa, teniendo en cuenta la minimización de impactos sobre la calidad del agua, aguas abajo del proyecto en caso de plantearse la evacuación controlada de sedimentos mediante estructura de descarga o definir si el manejo de los sedimentos atrapados en el embalse se realizará mediante procesos de dragado y disposición en botaderos, para lo cual se deberá presentar claramente el proceso y las medidas y acciones de manejo y disposición final del material atrapado en la estructura de presa.

Presentar el análisis de los diseños de las medidas del Plan de Manejo Ambiental donde se contemple el cierre de ciclos de materiales, innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocio en los casos en que aplique.

En la formulación del PMA, se deberá tener en cuenta el “APLICATIVO PARA LA PRESENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL”, al cual se puede acceder en el siguiente enlace: <https://www.anla.gov.co/noticias/2022-la-anla-pone-a-disposicion-de-sus-usuarios-el-aplicativo-para-la-presentacion-del-plan-de-manejo-ambiental-apma>.

13. PLAN DE CONTINGENCIA

Se debe formular y presentar un plan de contingencias tomando como referencia las consideraciones previstas en la Ley 1523 de 2012, en el Decreto 2157 de 2017, en el Título K del Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico- RAS de 2019 y en la normativa sectorial específica, o en aquella que la modifique o sustituya, así como los lineamientos definidos en la MGEPEA.

Dentro de los escenarios de riesgo se debe considerar el de falla de la presa, de acuerdo con los lineamientos del Decreto 2157 de 2017.

El análisis y valoración de los riesgos, constituye la base para la formulación e implementación de medidas de reducción del riesgo y la formulación del plan de contingencias, a fin de dar respuesta a los eventos que se materialicen en cada una de las fases del proyecto y que puedan generar afectaciones ambientales.

El plan de contingencias debe contemplar como mínimo lo siguiente:

13.1 CONOCIMIENTO DEL RIESGO

Realizar la identificación y caracterización de los escenarios de riesgo asociados a eventos amenazantes de tipo endógeno y exógeno que se pueden presentar, el análisis de las amenazas y de la vulnerabilidad de elementos expuestos, la estimación de áreas de afectación, así como el análisis y valoración del riesgo ambiental, riesgo social y riesgo

socioeconómico.

Partiendo de la información definida en la caracterización ambiental del área de influencia (medios biótico, abiótico y socioeconómico), se debe presentar lo siguiente:

a. Identificación, caracterización, análisis y evaluación de eventos amenazantes:

Se deben identificar las amenazas endógenas y exógenas, en las fases definidas por el proyecto, que puedan generar afectación sobre los elementos expuestos. Se deben considerar los siguientes eventos amenazantes:

- Eventos amenazantes extremos generados por la variabilidad climática.
- Eventos amenazantes de origen antrópico, ya sean intencionales o no intencionales, que afecten las fases de operación y puedan generar afectaciones ambientales.
- Eventos amenazantes de origen natural que puedan desencadenar riesgos directos e indirectos no previstos, que afecten las fases de operación y generar afectaciones ambientales.
- Eventos amenazantes socio-naturales

- Eventos amenazantes operacionales producto de las actividades del proyecto, que desencadenen afectaciones, sobre las personas, la infraestructura y el ambiente.

b. Estimación de áreas de afectación por la materialización de eventos amenazantes:

Se deben estimar las áreas de afectación para cada uno de los eventos amenazantes identificados en la fase en que se encuentra el proyecto, definiendo y georreferenciando dichas áreas para los diferentes escenarios de riesgo, con base en la vulnerabilidad de los medios abiótico, biótico y socioeconómico.

Se debe presentar una descripción y justificación de los métodos de cálculo utilizados, incluyendo los criterios e hipótesis asumidas en los mismos, así como las fuentes de información utilizadas.

Es necesario tener en cuenta, asimismo, aquellos eventos que puedan producirse por efecto domino que produzcan afectaciones ambientales.

c. Identificación de elementos expuestos y análisis de vulnerabilidad

Identificar y caracterizar los elementos expuestos, de acuerdo con las áreas de afectación para los eventos amenazantes definidos.

En el caso de que las áreas de afectación trasciendan del área de influencia del proyecto, se debe realizar el levantamiento de información necesaria para su caracterización, especialmente enfocada en los elementos expuestos identificados.

Realizar el análisis de vulnerabilidad de los elementos expuestos.

Se debe presentar un mapa con la identificación de los elementos expuestos y áreas de afectación, a la escala más detallada posible en función del tipo de evento amenazante, en el que se puedan visualizar los elementos expuestos afectados.

d. Identificación, caracterización, análisis y evaluación de escenarios de riesgo

Se deben identificar y caracterizar los escenarios bajo los cuales pueden materializarse dichos eventos amenazantes, para este análisis tener en cuenta:

- Los equipos y/o las actividades involucradas en las fases de operación.
- El tipo de evento amenazante involucrado (de origen natural, antrópico, socio-natural u operacional).
- Los eventos amenazantes para escenarios p. e. inundaciones, movimientos en masa, avenidas torrenciales, incendios forestales, pérdida de contención de sustancias nocivas o peligrosas, formación de nubes inflamables, incendios operacionales, explosión, entre otros.
- La probabilidad de ocurrencia de cada evento amenazante, con base en experiencias del ámbito nacional o internacional, en caso de no contar con información nacional.
- Análisis de consecuencias asociadas a la naturaleza de la actividad objeto d modificación de licencia, en el cual se identifiquen las posibles afectaciones de eventos relacionados con la materialización de las amenazas naturales y operacionales identificadas.

Con la información antes mencionada se debe realizar un análisis que permita estimar los riesgos ambientales, sociales y socioeconómicos que puedan afectar las fases definidas para el proyecto, considerando las amenazas exógenas, así como aquellos riesgos que puedan generarse a causa de su operación y/o ejecución considerando las amenazas endógenas.

El análisis y valoración de riesgos debe soportarse en metodologías semicuantitativas o cuantitativas (con el objeto de tener un mejor soporte para la definición de las medidas de reducción del riesgo), según la magnitud y complejidad de las fases del proyecto.

Se debe describir detalladamente la metodología y los criterios utilizados para efectuar el análisis realizado, así como justificar la selección de dicha metodología y criterios de tolerabilidad.

Se deben presentar mapas de riesgos con el resultado de la valoración obtenida. La escala debe coincidir con la utilizada en los mapas de los análisis de eventos amenazantes y elementos expuestos.

e. El monitoreo del riesgo

Este monitoreo debe ser considerado para aquellas variables que incidan en el comportamiento del riesgo y que puedan generar afectación ambiental a los medios biótico, abiótico y socioeconómico. El monitoreo debe contemplar como mínimo lo siguiente:

- Protocolos o procedimientos de cómo se llevará a cabo el monitoreo.

Teniendo en cuenta los eventos amenazantes identificados que permiten establecer los niveles de acuerdo con el fenómeno o evento.

- Monitoreo y pronóstico de eventos inminentes.

- Protocolos o procedimientos de notificación previos a una situación de emergencia de acuerdo con los umbrales de los parámetros e indicadores identificados:

- Selección de parámetros e indicadores objeto de monitoreo del riesgo.
- Diseño e instalación de la instrumentación (Si se requieren).
- Obtener información adicional para mejorar la valoración del riesgo.
- Analizar y aprender lecciones a partir de eventos ocurridos.
- Identificar riesgos futuros.

- REDUCCIÓN DEL RIESGO AMBIENTAL

Para la reducción del riesgo se deben formular medidas de intervención correctiva y prospectiva que contemplen respectivamente:

- Acciones de mitigación del riesgo existente en el sentido de disminuir o reducir las condiciones de amenaza, cuando sea posible, y la vulnerabilidad de los elementos expuestos y,
- Acciones de prevención para que no surjan nuevas situaciones de riesgo.

Estas medidas deben ser formuladas en función de la afectación a los medios abiótico, biótico y socioeconómico y en caso de que aplique, relacionarlas con los programas de manejo y el plan de seguimiento y monitoreo ambiental del EIA para las diferentes fases del proyecto, diferenciando entre medidas estructurales 17 y no estructurales¹⁸.

Igualmente, las medidas deben guardar concordancia con el proceso de conocimiento del riesgo, de manera que para los escenarios de riesgos valorados con calificación media, alta o muy alta (o niveles equivalentes dependiendo del número de niveles de riesgo y nombre de las categorías de la metodología utilizada), se definan medidas de reducción del riesgo.

- MANEJO DE LA CONTINGENCIA

Se deben formular e implementar las medidas de prevención, control y atención de potenciales situaciones derivadas de la materialización de riesgos previamente identificados. Teniendo en cuenta los siguientes componentes:

f. Componente de preparación para la respuesta:

Es el conjunto de acciones previas a la respuesta ante una contingencia, el cual debe contener lo siguiente:

- Información asociada a los procesos de capacitación asociado a la respuesta a emergencias.
- Equipamiento para la atención de eventos.
- Determinar las prioridades de protección.
- Planeación y organización.
- Reporte de la contingencia.

¹⁷ Medidas estructurales: Cualquier construcción física para reducir o evitar los posibles impactos de las amenazas, o la aplicación de técnicas de ingeniería para lograr la resistencia y la resiliencia de las estructuras o de los sistemas frente a las amenazas (UNISDR, 2009). Dentro de estas medidas se incluyen acciones de intervención basadas en ecosistemas.

¹⁸ Medidas no estructurales: Cualquier medida que no suponga una construcción física y que utiliza el conocimiento, las prácticas o los acuerdos existentes para reducir el riesgo y sus impactos, especialmente a través de políticas y leyes, una mayor concientización pública, la capacitación y la educación (UNISDR, 2009).

- Ejercicios de simulaciones y simulacros.

g. Componente de ejecución para la respuesta a contingencias:

Establece los niveles de contingencia, los actores, instancias de coordinación y estructuras de intervención; asimismo, señala la articulación de la respuesta con actores internos y externos. Establece protocolos y procedimientos de respuesta para cada tipo de contingencia, para lo cual se determina la necesidad de la aplicación de instrumentos de Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades Ambientales (EDANA)¹⁹.

h. Componente de preparación y ejecución de la recuperación ambiental:

Es el conjunto de acciones planeadas y ejecutadas para la recuperación ambiental, comprende entre otras actividades, las siguientes:

- Monitoreo de los medios abiótico, biótico o socioeconómico afectados.
- Restablecimiento de los ecosistemas afectados por la contingencia a las condiciones que se tenían antes de ocurrencia de esta.
- Restablecimiento de los servicios.
- Planteamiento de las medidas de compensación cuando no es posible restablecer las condiciones que se tenían antes de la ocurrencia de esta.
- Reporte del avance del plan de recuperación ambiental conforme a lo establecido en la Resolución 1767 de 2016 o aquella que la modifique o sustituya.
- Seguimiento teniendo como referencia la caracterización ambiental del área de influencia del medio abiótico, biótico y socioeconómico o el estado del medio antes de la ocurrencia de la contingencia.

13.2 ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE CONTINGENCIAS

El titular del instrumento de manejo y control ambiental debe revisar y ajustar el plan de contingencias de conformidad con lo establecido en el Decreto 1081 del 2015, adicionado por el Decreto 2157 de 2017 en el artículo 2.3.1.5.2.1.1, numeral 3.1.2, literal f y el Decreto 1076 de 2015 en el artículo 2.2.2.3.5.1, numeral 9 y el artículo 2.2.2.3.9.3 o aquellos que los modifiquen o sustituyan, o en los siguientes casos:

- Ante nuevas exigencias o cambios en la legislación nacional referentes al plan de contingencias, en los plazos establecidos en las mismas.
- Cuando se introduzcan cambios en los procesos que aumenten la probabilidad de ocurrencia de una contingencia ambiental y/o consecuencia de la materialización del riesgo.
- Ante la ocurrencia de una contingencia que evidencie la necesidad de ajuste del plan.
- Ante evidencias producto del proceso de seguimiento y control efectuado por la autoridad ambiental competente.

14. PLAN DE COMPENSACIONES DEL MEDIO BIÓTICO

¹⁹ La Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades Ambientales (EDANA) es una herramienta utilizada para conocer el grado de afectación que la población y los recursos naturales han sufrido, por una contingencia en un lugar y tiempo determinado; es decir, se utiliza para evaluar los daños y priorizar necesidades, por medio de la identificación y registro cualitativo de la extensión, gravedad y localización de los efectos de la contingencia (Adaptado de Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD).

De ser aplicable, el Plan de Compensación del medio biótico, se debe presentar siguiendo los lineamientos expuestos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en el Manual de Compensaciones del Componente Biótico y anexos, adoptados mediante Resolución 0256 del 22 de febrero de 2018, así como a las directrices establecidas en la MPEGEA para su correcta aplicación.

El peticionario debe entregar al MAVDT original y copia del Estudio de Impacto Ambiental y una copia adicional a la Corporación Autónoma Regional respectiva. También debe entregar a las dos entidades copia en medio magnético, de la totalidad del estudio, incluyendo la cartografía.

15. BIBLIOGRAFIA

Consejo municipal de Purificación, 2020. "Plan municipal de Desarrollo Purificación Hacia Adelante", Acuerdo N° 011 del 27 de mayo de 2020. Disponible en: <https://www.purificacion-tolima.gov.co/MiMunicipio/ProgramadeGobierno/Plan%20de%20Desarrollo%20Municipal%202020%20-%202023%20-%20Purificación%20Hacia%20Adelante.PDF>

Consorcio Diseños Findeter Triángulo 2020 (2023). Producto 1 Contrato de Consultoría N° 68573-004 – 2021, Estudios Básicos, Actividad 1. "Informe de Climatología y Meteorología Distrito de Riego y Drenaje Triángulo del Tolima", V04.

Consorcio Diseños Findeter Triángulo 2020 (2023). Producto 1 Contrato de Consultoría N° 68573-004 – 2021, Estudios Básicos, 1.2 "Sedimentología Distrito de Riego y Drenaje Triángulo del Tolima", V04.

Consorcio Diseños Findeter Triángulo del Tolima 2020 (2021). Producto 2 Consultoría N° 68573-004 – 2021, Estudios Básicos, Actividad 1. "Situación Agropecuaria Actual del Distrito de Riego y Drenaje Triángulo del Tolima", V09.

Consorcio Diseños Findeter Triángulo del Tolima 2020 (2021). Producto 2 Consultoría N° 68573-004 – 2021, Estudios Básicos, Actividad 1. "Situación Agropecuaria Actual del Distrito de Riego y Drenaje Triángulo del Tolima", V10.

Corporación autónoma Regional del Tolima – CORTOLIMA y Fundación Profesional para el Manejo Integral de Agua - PROAGUA (2018). "Plan de Manejo Ambiental del Acuífero del Sur del Tolima Departamento del Tolima", Etapa 1 de la fase de Diagnóstico. Disponible en: https://www.cortolima.gov.co/images/planes_y_programas/recurso_hidrico/%20acuiferos/sur/Diagnostico_Acuisur_Proagua_CENSO.pdf

Franco, O., Sánchez, R., Montañez, B., Gómez, C., Otero, J., & Salamanca, J. (2015). Estudio nacional de la degradación de suelos por erosión en Colombia - 2015. IDEAM, MADS, U.D.C.A. Bogotá D.C., Colombia: IDEAM.

Gobernación del Tolima y Universidad de Ibagué (2015a). "Estadísticas 2011-2014 Purificación". Disponible en: <https://www.tolima.gov.co/images/tolima/cifras-y-estadisticas/Purificaci%C3%B3n.pdf>

Gobernación del Tolima y Universidad de Ibagué (2015b). "Estadísticas 2011-2014 Coyaima". Disponible en: <https://www.tolima.gov.co/images/tolima/cifras-y-estadisticas/Coyaima.pdf>

Instituto Nacional de Investigaciones Geológico Mineras – INGEOMINAS (1996). "Exploración

del recurso hídrico subterráneo en el sur del departamento del Tolima”. Disponible en: <https://catalogo.sgc.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=13444>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MINAMBIENTE, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA (2022). “Lineamientos Técnicos Complementarios para la Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA Modificación Licencia Ambiental Distrito de Riego y Drenaje Triángulo del Tolima, LAM 1020-TER 0027-00”.

Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial (2010). “Propuesta Metodológica para la Evaluación de la Vulnerabilidad Intrínseca de los Acuíferos a la Contaminación”.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MINAMBIENTE, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA (2018). Metodología General para la Elaboración y Presentación de Estudios Ambientales.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2006). “Terminos de Referencia del Sector de Infraestructura para la Elaboración de Estudio de Impacto Ambiental para la Construcción y Operación de Distritos de Riego y Drenaje y/o Drenaje con coberturas superiores a 20.000 Hectáreas, DR-TER-1-01”.

Universidad del Tolima (2015). “Perfil Productivo del Municipio de Natagaima - Tolima”.