

“Por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio”

La Directora General de Corpocesar en ejercicio de sus facultades legales y en especial de las conferidas por la ley 99 de 1993 y

#### CONSIDERANDO

Que al tenor de lo reglado en el artículo 2.2.2.3.4.1 del decreto 1076 de 2015, el diagnóstico ambiental de alternativas (DAA), tiene como objeto suministrar la información para evaluar y comparar las diferentes opciones que presente el peticionario, bajo las cuales sea posible desarrollar un proyecto, obra o actividad. Las diferentes opciones deberán tener en cuenta el entorno geográfico, las características bióticas, abióticas y socioeconómicas, el análisis comparativo de los efectos y riesgos inherentes a la obra o actividad; así como las posibles soluciones y medidas de control y mitigación para cada una de las alternativas. Lo anterior con el fin de aportar los elementos requeridos para seleccionar la alternativa o alternativas que permitan optimizar y racionalizar el uso de recursos y evitar o minimizar los riesgos, efectos e impactos negativos que puedan generarse.

Que de conformidad con lo dispuesto en el numeral 5 del artículo 2.2.2.3.4.2 del decreto supra-dicho, los interesados en los proyectos, obras o actividades referentes a **“La construcción de presas, represas o embalses”**, deberán solicitar pronunciamiento a la autoridad ambiental competente sobre la necesidad de presentar el Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA).

Que a la luz de lo establecido en el numeral 3 del artículo 2.2.2.3.2.3 del decreto 1076 de 2015, las Corporaciones Autónomas Regionales, son competentes para otorgar o negar la licencia ambiental para los proyectos, obras o actividades, que se ejecuten en el área de su jurisdicción, correspondientes a **“La construcción de presas, represas o embalses con capacidad igual o inferior a doscientos millones (200.000.000) de metros cúbicos de agua”**.

Que mediante oficio SGAGA-0091 de fecha 6 de marzo de 2023, el Subdirector General del Área de Gestión Ambiental de la Corporación, se pronunció en torno a solicitud de concepto sobre elaboración o no, de Diagnóstico Ambiental de Alternativas “DAA”, para el proyecto denominado Embalse Río de Oro “Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el municipio”. En el citado oficio, dirigido al señor Alcalde Municipal de Río de Oro JOSE HELI SANTANA RINCON, la Corporación señaló lo siguiente:

**“Con ocasión de la presentación del documento “Solicitud de concepto sobre la elaboración o no de Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA) proyecto embalse Río de Oro. Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio””, se encuentra que usted ha mencionado que con el proyecto se pretende conformar un embalse para almacenamiento de agua en la corriente denominada Río de Oro y sus obras conexas como una presa con una altura aproximada de 17.5 metros, para almacenar alrededor de 270.000 m<sup>3</sup> de agua para el sistema de acueducto del municipio de Río de Oro. Agrega el comunicado del Alcalde que la estructura de la presa se construiría en inmediaciones de la coordenada 1°074.415,3 E - 1°413.236,1 N, contemplándose en principio que dicha obra se construya en tierra (ancho de cresta de 6 metros, taludes 1:2,5 aguas arriba y 1V: 2 H aguas abajo) o en concreto (ancho de cresta de 3 metros, talud vertical aguas arriba y 1:0.75 H aguas abajo). Concluye usted informando que el proyecto es de interés público, y busca darle una solución al grave problema de suministro de agua potable que en forma recurrente se presenta en el sistema de acueducto de la cabecera urbana de Río de Oro.**

Al revisar el Decreto 1076 de 26 de mayo de 2015, se evidencia en el numeral 3 del Artículo ARTÍCULO 2.2.2.3.2.3. Competencia de las Corporaciones Autónomas Regionales, que se

Continuación Resolución No **0213** de **20 JUN 2025** por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Rio de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio

----- 2

requiere del trámite de licencia ambiental para la construcción de presas, represas o embalses con capacidad igual o inferior a doscientos millones de metros cúbicos de agua y que en el Artículo ARTICULO 2.2.2.3.4.2. Exigibilidad del diagnóstico ambiental de alternativas de la misma norma, se establece que se deberá solicitar pronunciamiento a la autoridad ambiental competente sobre la necesidad de presentar el Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA) para los proyectos que impliquen la construcción de presas, represas o embalses (numeral 5).

Así, dado el tipo de proyecto, usted, como representante del Municipio de Río de Oro y ser quien ha presentado la solicitud en cuestión, debe elaborar y presentar a la Corporación el Diagnóstico Ambiental de Alternativas, siguiendo los Términos de Referencia del Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA) para "PROYECTOS PUNTUALES EN LOS SECTORES DE HIDROCARBUROS E INFRAESTRUCTURA, disponibles en la página de Internet de ANLA, en el siguiente enlace:

[https://www.anla.gov.co/01\\_anla/documentos/normativa/terminos:referencia/tdr\\_daa\\_proyectos\\_puntuales.doc](https://www.anla.gov.co/01_anla/documentos/normativa/terminos:referencia/tdr_daa_proyectos_puntuales.doc)"

Que el señor ARNOLDO RAMON OSORIO RINCÓN identificado con la CC No 18.903.637 obrando en calidad de Alcalde del Municipio de Río de Oro Cesar, con identificación tributaria No 892300123-1, presentó solicitud de revisión del Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA), para el Embalse de Río de Oro en el marco del proyecto denominado "Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el municipio", a desarrollarse en jurisdicción de la entidad territorial supra-dicha. Para el trámite ambiental, se allegó lo siguiente:

1. Formulario del Registro Único Tributario del Municipio de Río de Oro Cesar.
2. Credencial de fecha 2 de noviembre de 2023, expedida por los miembros de la comisión escrutadora municipal, acreditando que ARNOLDO RAMON OSORIO RINCÓN identificado con la CC No 18.903.637, fue elegido Alcalde por el Municipio de Río de Oro Cesar, para el período Constitucional 2024 al 2027.
3. Copia del acta de posesión ante la Notaria Única (e) del municipio de Río de Oro Cesar, del señor ARNOLDO RAMÓN OSORIO RINCÓN con CC No 18.903.636, como Alcalde Municipal de Río de Oro Cesar, para el período 2024-2027.
4. Copia del oficio SGAGA-0091 de fecha 6 de marzo de 2023 suscrito por el Subdirector General del Área de Gestión Ambiental de Corpocesar y el cual corresponde a la respuesta suministrada por esta entidad en torno a la necesidad de presentar Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA) para el proyecto, obra o actividad.
5. Oficio suscrito por JENNIFER DEL ROSARIO RINCON ATUESTA en calidad de Gerente de EMCAR A.P.C,
6. Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA) –Embalse Río de Oro Cesar- Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el municipio.
7. Formato aprobado por Corpocesar, para la verificación preliminar de la documentación que conforma la solicitud de Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA).

Que mediante Auto No 200 de fecha 5 de noviembre de 2024 emanado de la Coordinación del GIT para la Gestión Jurídica Ambiental, se inicia el trámite administrativo ambiental correspondiente a la solicitud de evaluación del Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA) presentada por el Municipio de Río de Oro Cesar con identificación tributaria No 892300123-1, para el Embalse de Río de Oro en el marco del proyecto denominado "Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el municipio", a desarrollarse en jurisdicción de la entidad territorial supra-dicha.

0213 de 20 JUN 2025

Continuación Resolución No 0213 de 20 JUN 2025 por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio

3

Que la diligencia de inspección se practicó los días 27 y 28 de noviembre de 2024. Como producto de esta actividad el 5 de diciembre de 2024 se requirió presentar información y documentación complementaria. El Municipio solicitó prórroga para allegar lo requerido, la cual fue concedida hasta el 9 de febrero del 2025. Finalmente, lo requerido se aportó el día 10 de febrero de 2025, teniendo en cuenta que el plazo venció en día no hábil (domingo).

Que una vez cumplido el trámite correspondiente se rindió el informe resultante de la evaluación ambiental, el cual cuenta con el aval de la Subdirección General del Área de Gestión Ambiental y sus apartes principales son del siguiente tenor:

“..

1. Establecer si el DAA fue elaborado de conformidad con la metodología general para la presentación de estudios ambientales y los correspondientes términos de referencia.

La documentación presentada responde a la METODOLOGÍA GENERAL PARA LA ELABORACIÓN Y PRESENTACIÓN DE ESTUDIOS AMBIENTALES, publicada por el MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE y la AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES (2018), que contienen el capítulo II ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DE ALTERNATIVAS, así como los términos de referencia que fueron especificados inicialmente por la Corporación

2. Objetivo alcance y descripción del proyecto obra o actividad.

De acuerdo con la documentación presentada por el peticionario, se pretende diseñar y construir en la corriente Río de Oro, una presa con una altura aproximada de 17.5 metros, con el fin de almacenar alrededor de 170.000 m<sup>3</sup> de agua para el sistema de acueducto del municipio de Río de Oro, como forma almacenar agua de manera que, en épocas de bajas precipitaciones o sequías, se tenga disponibilidad abastecer de este recurso al centro poblado de Río de Oro.

El proyecto hará uso de la infraestructura de conducción de agua con que actualmente se cuenta, y sólo contempla la construcción, sobre el lecho de la corriente superficial Río de Oro, de las obras civiles con las que se conformaría un reservorio de las características generales anotadas. El peticionario ha contemplado cuatro sitios para la ubicación de la obra principal (presa), muy cercanos entre sí, analizando dos tipos de presa según el material a emplear en su construcción: concreto fabricado o tierra compactada. El área a inundar es muy similar entre las cuatro alternativas (lugares) consideradas, superponiéndose entre sí en su mayor parte. Lo anterior se resume a continuación, en cuanto a la ubicación de los cuatro sitios a que se ha hecho referencia y se representa en las Figuras 1a y 1b.

- Eje 1 (localizado 210 m aguas arriba del sitio actual de la bocatoma), ubicación con centro aproximado en la coordenada 1°074,430,47 1°413,368, 57 Metros
  - Altura de la presa hasta el nivel normal de operación: 13.5 m
  - Longitud de la cresta en el nivel normal de operación: 58.8 m
  - Volumen del embalse (útil más muerto): 170.000 m<sup>3</sup>
  - Área del espejo de agua 3.17 ha
  - Cota del espejo de agua: 1267.3 m.s.n.m.
- Eje 2 (localizado 170 m aguas arriba del sitio actual de la bocatoma), ubicación con centro aproximado en la coordenada 1°074,418, 56 1°413,318, 30 Metros
  - Altura de la presa hasta el nivel normal de operación: 13.7 m
  - Longitud de la cresta en el nivel normal de operación: 59.0 m
  - Volumen del embalse (útil más muerto): 170.000 m<sup>3</sup>
  - Área del espejo de agua: 3.2 ha
  - Cota del espejo de agua: 1268.2 m.s.n.m.

Continuación Resolución No \_\_\_\_\_ por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio

- Eje 3 (localizado 100 m aguas arriba del sitio actual de la bocatoma) , ubicación con centro aproximado en la coordenada 1°074,422, 0 1°413,236, 55 Metros
  - Altura de la presa hasta el nivel normal de operación: 12 m
  - Longitud de la cresta hasta el nivel normal de operación: 54.5 m
  - Volumen del embalse (útil más muerto): 170.000 m<sup>3</sup>
  - Área del espejo de agua: 2.9 ha
  - Cota del espejo de agua: 1265.6 m.s.n.m.
  
- Eje 4 (localizado en el sitio actual de la bocatoma) , ubicación con centro aproximado en la coordenada 1°074,356,65 1°413,170,93 Metros
  - Altura de la presa hasta el nivel normal de operación: 12.3 m
  - Longitud de la cresta hasta el nivel normal de operación: 47.5 m
  - Volumen del embalse (útil más muerto): 170.000 m<sup>3</sup>
  - Área del espejo de agua: 3.2 ha
  - Cota del espejo de agua: 1263.7 m.s.n.m.

La zona del proyecto se ubica al norte del centro poblado de Río de Oro, a aproximadamente 4.7 km en forma rectilínea, sobre el lecho del Río de oro, en el sector conocido como El Gitano, en el cual se ubica actualmente la bocatoma del acueducto de la mencionada población.

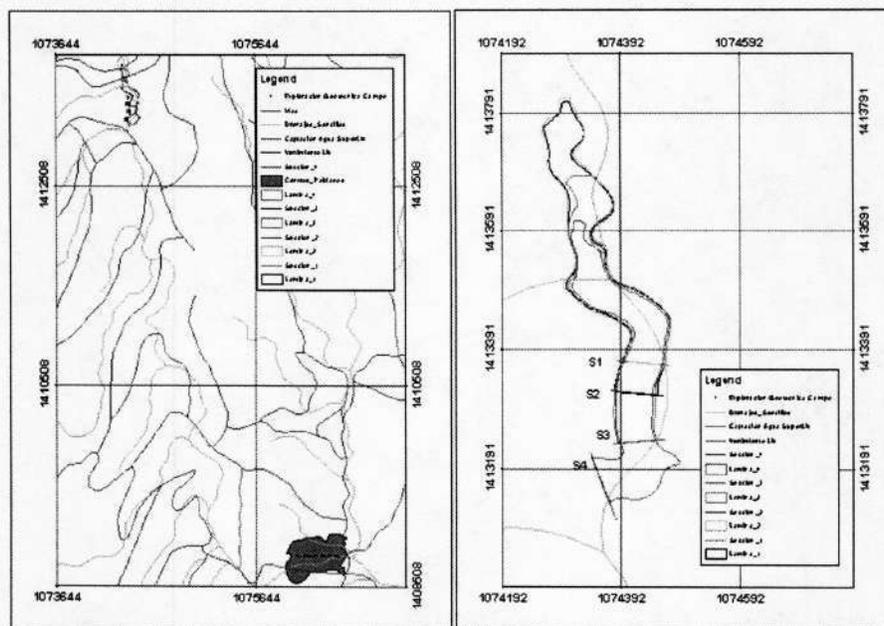


Figura 1a y 1b. Ubicación general y detallada de las alternativas del proyecto (Elaboración propia). En la 1b se presenta la comparación de las alternativas de localización de sitios de presa y las correspondientes áreas de inundación proyectada.

**3. Información sobre la compatibilidad del proyecto con los usos del suelo establecidos en el EOT.**

De acuerdo con la información disponible en el Esquema de Ordenamiento Territorial vigente (Revisión, Modificación y Ajustes (Modificación Excepcional de Normas Urbanísticas) para el municipio de Río de Oro, y disponible en el archivo documental de CORPOCESAR (Subdirección General del Área de Planeación), en el citado EOT se consideró lo siguiente, para la zona de la bocatoma del acueducto en el Río de Oro, en la cual se ha propuesto el proyecto:

**0213**      **20 JUN 2025**

Continuación Resolución No \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio \_\_\_\_\_

5

- En el Componente rural del EOT de Río de Oro (formulado en 2015) se tiene:

**1.2 SUELO DE PROTECCIÓN PARA LOCALIZACIÓN DE ÁREAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS**

...

**1.2.3.- SUSTRACCIÓN SEGÚN RESOLUCIÓN 763 DEL 1 DE JULIO DE 2004**

*El municipio se acoge a la resolución 763 del 1 de Julio de 2004 la cual sustrae las cabeceras municipales y los cascos corregimentales (sic) departamentales de la reserva forestal de 1959, incluyendo las infraestructuras y equipamientos de servicio básico y saneamiento ambiental asociados a dichos desarrollos, así como las zonas que se consideren urbanas y de expansión urbana.*

**1.2.3.1. DEFINICIÓN PERÍMETRO DE SUSTRACCIÓN ÁREA DE LA BOCATOMA**

| Punto | Este       | Norte      |
|-------|------------|------------|
| 1     | 1074306,05 | 1414479,83 |
| 2     | 1074404,84 | 1414578,62 |
| 3     | 1074503,63 | 1414479,83 |
| 4     | 1074404,84 | 1414381,04 |
| 5     | 1074306,05 | 1414479,83 |

La representación de esta zona se muestra en la figura 2 (tomada del EOT). Esta información fue incluida por el Municipio en el documento de ACUERDO DE ADOPCIÓN Y NORMA URBANÍSTICA, derivado de la Revisión, Modificación y Ajustes a que se hizo alusión, con lo siguiente:

En el CAPÍTULO 3. DEFINICIÓN DEL PERÍMETRO URBANO DE SUSTRACCIÓN, se incluyó el numeral 3.1.2.- DEFINICIÓN PERÍMETRO DE SUSTRACCIÓN ÁREA DE LA BOCATOMA, con el mismo cuadro de coordenadas del numeral 1.2.3.1. arriba citado. Esto, puesto que la zona del proyecto se encuentra al interior de la reserva Forestal Protectora del Río Magdalena, según se definió por la Ley 2 de 1959 (se menciona en el presente concepto, que la zona del proyecto y la cuenca del Río de Oro no hacen parte de la cuenca del río Magdalena, y que pertenecen a la cuenca del río Catatumbo, que desemboca en el lago de Maracaibo, en Venezuela).

En el numeral 3.1.4.- SUSTRACCIÓN SEGÚN RESOLUCIÓN 763 DEL 1 DE JULIO DE 2004, se indica que "El municipio se acoge a la resolución 763 del 1 de Julio de 2004 la cual sustrae las cabeceras municipales y los cascos corregimentales (sic) departamentales de la reserva forestal de 1959, incluyendo las infraestructuras y equipamientos de servicio básico y saneamiento ambiental asociados a dichos desarrollos, así como las zonas que se consideren urbanas y de expansión urbana."

No obstante, no se encuentra evidencia en los archivos de la Corporación, de que el Municipio haya tramitado ante la autoridad correspondiente (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible), la sustracción de la zona a que se refiere el numeral 3.1.4 del documento vigente del Acuerdo de adopción del EOT.

Continuación Resolución No \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio \_\_\_\_\_

6

De otra parte, al superponer la ubicación geográfica de los principales componentes de las alternativas del proyecto (sitios de presa y los correspondientes embalses que se formarían con cada una), se evidencia que no hay correspondencia espacial con la zona para la que se planteó la sustracción de la reserva forestal protectora del Río Magdalena, según se ilustra en las Figura 2a y 2b. Así, se tiene que el Municipio debe aún surtir el proceso de sustracción de la zona del proyecto, de la reserva Forestal Protectora del Río Magdalena, para que su ejecución pueda ser considerada, en caso de que se obtenga la licencia ambiental para el mismo.

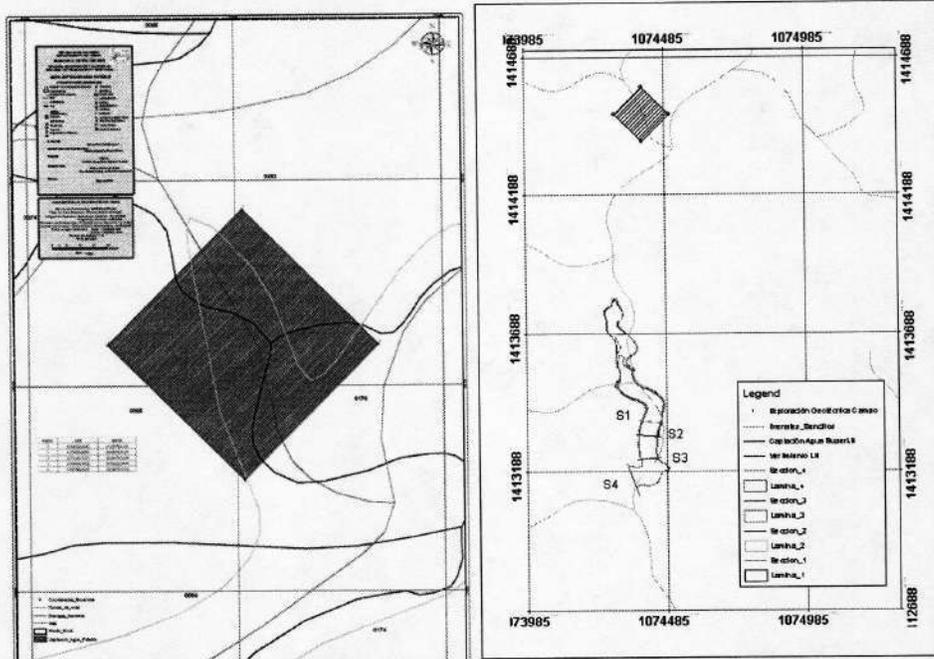


Figura 2a (fuente EOT de Río de Oro) y 2b (elaboración propia). Comparación de la ubicación de la zona propuesta para sustracción (2a) y la ubicación del proyecto de embalse 2b.

4. Descripción general de las alternativas de localización del proyecto obra o actividad caracterizando ambientalmente el área de interés e identificando las áreas de manejo especial, así como también las características del entorno social y económico para cada alternativa presentada.

Las alternativas se describen a continuación, teniéndose como referencia la Figura 1b, para lo relacionado con la ubicación de cada alternativa.

- Eje 1 (localizado 210 m aguas arriba del sitio actual de la bocatoma), ubicación con centro aproximado en la coordenada 1°074,430,47E - 1°413,368,57N Metros
  - Altura de la presa hasta el nivel normal de operación: 13.5 m
  - Longitud de la cresta en el nivel normal de operación: 58.8 m
  - Volumen del embalse (útil más muerto): 170.000 m<sup>3</sup>
  - Área del espejo de agua 3.17 ha
  - Cota del espejo de agua: 1267.3 m.s.n.m.
- Eje 2 (localizado 170 m aguas arriba del sitio actual de la bocatoma), ubicación con centro aproximado en la coordenada 1°074,418.56E - 1°413,318,30 N Metros
  - Altura de la presa hasta el nivel normal de operación: 13.7 m

**0213** de **20 JUN 2025**

Continuación Resolución No \_\_\_\_\_ por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio \_\_\_\_\_

7

- Longitud de la cresta en el nivel normal de operación: 59.0 m
- Volumen del embalse (útil más muerto): 170.000 m<sup>3</sup>
- Área del espejo de agua: 3.2 ha
- Cota del espejo de agua: 1268.2 m.s.n.m.
- Eje 3 (localizado 100 m aguas arriba del sitio actual de la bocatoma) , ubicación con centro aproximado en la coordenada 1°074,422,0N - 1°413,236,55N Metros
  - Altura de la presa hasta el nivel normal de operación: 12 m
  - Longitud de la cresta hasta el nivel normal de operación: 54.5 m
  - Volumen del embalse (útil más muerto): 170.000 m<sup>3</sup>
  - Área del espejo de agua: 2.9 ha
  - Cota del espejo de agua: 1265.6 m.s.n.m.
- Eje 4 (localizado en el sitio actual de la bocatoma) , ubicación con centro aproximado en la coordenada 1°074,356,65E - 1°413,170,93N Metros
  - Altura de la presa hasta el nivel normal de operación: 12.3 m
  - Longitud de la cresta hasta el nivel normal de operación: 47.5 m
  - Volumen del embalse (útil más muerto): 170.000 m<sup>3</sup>
  - Área del espejo de agua: 3.2 ha
  - Cota del espejo de agua: 1263.7 m.s.n.m.

De manera más detallada, aún con predimensionamiento de las obras civiles principales, se tiene lo indicado en la Tabla 1.

Tabla 1. Comparación de las principales características de las alternativas de presa

| PRESA EN TIERRA COMPACTADA |           |           |           |           |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Dimensiones principales, m | Sección 1 | Sección 2 | Sección 3 | Sección 4 |
| Longitud de la cresta      | 76.80     | 84.80     | 67.80     | 92.10     |
| Ancho de la cresta         | 5.00      | 5.00      | 5.00      | 5.00      |
| Altura proyectada          | 20.00     | 20.00     | 20.00     | 20.00     |
| Ancho de la base           | 95.00     | 95.00     | 95.00     | 95.00     |
| PRESA EN CONCRETO          |           |           |           |           |
| Dimensiones principales, m | Sección 1 | Sección 2 | Sección 3 | Sección 4 |
| Longitud de la cresta      | 76.80     | 84.80     | 67.80     | 92.10     |
| Ancho de la cresta         | 3.00      | 3.00      | 3.00      | 3.00      |
| Altura proyectada          | 20.00     | 20.00     | 20.00     | 20.00     |
| Ancho de la base           | 16.59     | 16.59     | 16.59     | 16.59     |

Dada la cercanía de las ubicaciones contempladas para la presa y la consecuente superposición de las áreas a inundar, la caracterización del área de influencia, es esencialmente la misma para cada una de las alternativas del proyecto y se resume a continuación.

Ante todo se menciona que el peticionario ha informado que, en el sitio donde se planea construir la presa, está localizada la actual captación del acueducto municipal (El Gitano) por lo que, al estar el embalse en la misma área, los usos del suelo definidos en el EOT serían compatibles con él, y que además la zonificación ambiental propuesta por el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca del Río Algodonal, para la Subcuenca del Río de Oro, es compatible y necesaria para la conservación del embalse y el recurso hídrico.

Desde el punto de vista abiótico se tiene:

**Geología.** Regionalmente la zona de influencia directa está constituida esencialmente por la formación Bucaramanga (pDb), conjunto litológico de origen metamórfico que se encuentra intruído al occidente del

0213 de 20 JUN 2025

Continuación Resolución No \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio \_\_\_\_\_

8

río de Oro, por un cuerpo ígneo de diorita (pDd) y en su costado oriental por un complejo intrusivo – extrusivo (Jci). Estructuralmente se presentan fallas geológicas con traza de dirección entre NE-SW y fallas asociadas al sistema Bucaramanga – Santa Marta de dirección NNW-SEE, esta última muy importante, por su condición neotectónica, cuya traza principal en el punto más cercano al proyecto, se encuentra a unos 700 m al occidente del río de Oro. Localmente, se destaca la presencia de la Formación Bucaramanga (pDb), Derrubio de pendiente (Qdp), Terraza aluvial (Qta), Llanura aluvial (Qlla),

**Geomorfología.** Se ha determinado la presencia de unidades geomorfológicas de ambientes morfogenéticos de tipo estructural – denudacional, denudacional, fluvial y antrópico, destacando el amplio predominio del ambiente estructural – denudacional. Los primeros tres ambientes morfogenéticos mencionados, se encuentran directamente asociados a las unidades litológicas identificadas en el área: el primero a las rocas metamórficas de la formación Bucaramanga (pDb), el segundo a derrubios de pendiente (Qdp) y el tercero a depósitos aluviales (Qta y Qlla), mientras que el ambiente antrópico se constituye de embalses artificiales utilizados como reservorios para uso de riego. En general se establece que los niveles de pendiente son en su mayoría entre abruptos, muy abruptos, escarpados y muy escarpados, sumando en total estos tres rangos el 86.2% del área total de la zona de influencia. El ambiente estructural denudacional se caracteriza por estar constituido por la formación Bucaramanga (pDb), conformando las laderas del valle aluvial del río de Oro, en donde el entalle de la corriente puede alcanzar entre 80 y 100 m., en tanto que el ambiente denudacional está constituido por derrubios de pendiente (Qdp), de origen coluvio – pluvial y coluvio – aluvial y el ambiente fluvial se representa por las terrazas aluviales y la llanura aluvial. Por último, el ambiente antrópico está constituido por embalses o reservorios de hasta 0.2 há. También, se manifiesta en el DAA que el área de estudio se encuentra estable por remoción en masa, con rasgos esporádicos de pequeño tamaño, relacionados a procesos morfodinámicos, dos de los cuales son tenidos en cuenta para el estudio de la alternativa más conveniente para el sitio de presa

Desde el punto de vista de (sic) amenazas por actividad sísmica, la traza del sistema de falla el sistema Bucaramanga - Santa Marta, con evidencias de actividad neotectónica, e importante fuente sísmica genética potencial, y considerada uno de los mayores rasgos tectónicos de Colombia, tiene su punto más cercano a unos 750 m del sitio de presa, lo cual descarta la ocurrencia de roturas del terreno, pero le infiere al área, junto con otras fuentes sísmicas regionales, ser considerada en amenaza sísmica intermedia, de acuerdo a la Norma Sismo Resistente (NSR-10).

**Suelos y Cobertura del suelo.** En cuanto a la cobertura del suelo, según el DAA se tiene la indicada en la Tabla 2 (cuenca del río Algodonal) y en la Tabla 3 y Figura 3 (zona del proyecto).

Tabla 2. Cobertura del suelo en la cuenca del río Algodonal

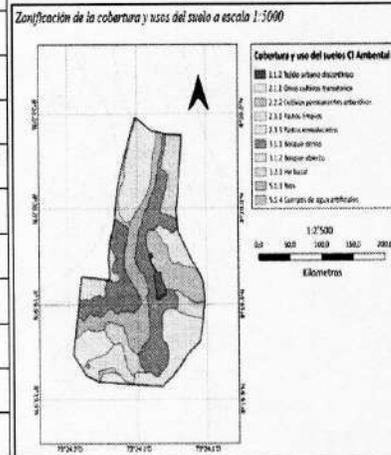
| CÓDIGO | NOMBRE                                   | ÁREA (HA) | % DE ÁREA |
|--------|--|-----------|-----------|
| 112    | Cultivos permanentes                     | 1587.97   | 2.86%     |
| 211    | Pastos                                   | 18843.48  | 33.89%    |
| 222    | Bosques                                  | 86.75     | 0.16%     |
| 231    | Arbustal                                 | 33652.23  | 60.53%    |
| 233    | Áreas abiertas sin o con poca vegetación | 48.99     | 0.09%     |
| 311    | Herbazal                                 | 905.08    | 1.63%     |
| 312    | Vegetación secundaria o en transición    | 469.20    | 0.84%     |

Tabla 3 – Figura 2 Cobertura del suelo en el área de estudio

Continuación Resolución No **0213** de **1** por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio

9

| CODIGO | NOMBRE                          | AREA (M2) | % DE AREA | PERIMETRO |
|--------|---------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| 112    | Tejido urbano discontinuo       | 453       | 1,12%     | 148       |
| 211    | Otros cultivos transitorios     | 6490      | 16,08%    | 585       |
| 222    | Cultivos permanentes arbustivos | 3329      | 8,25%     | 304       |
| 231    | Pastos limpios                  | 3658      | 9,06%     | 767       |
| 233    | Pastos enmalezados              | 4950      | 12,26%    | 493       |
| 311    | Bosque denso                    | 10579     | 26,21%    | 1237      |
| 312    | Bosque abierto                  | 4836      | 11,98%    | 738       |
| 321    | Herbazal                        | 144       | 0,36%     | 87        |
| 511    | Rios                            | 5909      | 14,64%    | 810       |
| 514    | Cuerpos de agua artificial      | 20        | 0,05%     | 18        |
| TOTAL  |                                 | 40368     | 100,00%   | 5187      |



Desde el punto de vista agrológico, en la zona se tienen suelos de las clases 6es-R, 7es-R, 7pe-Q, 7pe-R y 8pew-Q, caracterizados por limitantes erosión moderada, saturación de aluminio por encima del 60%, suelos superficiales con pedregosidad, reacción ligera y fuertemente ácida, con topografía escarpada, drenajes excesivos, y fertilidad natural muy baja

**Hidrología.** La zona de interés (cuenca del Río de Oro) pertenece a la subzona hidrográfica del río Algodonal (/Alto Catatumbo) que a su vez se localiza en la zona hidrográfica Catatumbo. La cuenca de estudio abarca 46.42 km<sup>2</sup>, de forma rectangular – oblonga, 73.06 km de red de drenaje, pendiente media de 33.5% predominando los sistemas lóticos. La precipitación media mensual oscila entre 0.02 mm y 9.97 mm, la evapotranspiración entre 1.9 mm y 4.3 mm. En los cálculos de escorrentía, se observaron dos marcados periodos de precipitación efectiva que corresponden al régimen bimodal de las precipitaciones, teniendo un primer pico de en los meses de abril a mayo y un segundo más intenso que cubre los meses de septiembre hasta noviembre. Este comportamiento se traduce en dos escenarios de acumulación de volúmenes de agua en el embalse y caudal de entrada, en función de la capacidad de infiltración. El Volumen de agua recolectado por capacidad de infiltración se ubica entre los valores señalados en las Tablas 4 y 5.

Tabla 4. Volumen de agua recolectado por capacidad de infiltración, para el periodo de lluvias de abril y mayo

| PERDIDAS [%]       | PERIODO ABRIL A MAYO |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------------|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                    | 20%                  | 30%    | 40%    | 50%    | 60%    | 70%    | 80%    | 90%    |
| Σ V [M3]           | 871443               | 762513 | 653582 | 544652 | 435722 | 326791 | 217861 | 108930 |
| Q ESCORR. [M3/S]   | 0,165                | 0,145  | 0,124  | 0,103  | 0,083  | 0,062  | 0,041  | 0,021  |
| Q ECOLOGICO [M3/S] | 0,033                | 0,029  | 0,025  | 0,021  | 0,017  | 0,012  | 0,008  | 0,004  |
| Q RESIDUAL [M3/S]  | 0,126                | 0,109  | 0,093  | 0,076  | 0,060  | 0,043  | 0,027  | 0,010  |

Tabla 5. Volumen de agua recolectado por capacidad de infiltración, para el periodo de lluvias de septiembre, octubre y noviembre

**0213**

**20 JUN 2025**

Continuación Resolución No \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio \_\_\_\_\_

10

| PERIODO SEPTIEMBRE A NOVIEMBRE |         |         |         |         |        |        |        |        |
|--------------------------------|---------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
| PERDIDAS [%]                   | 20%     | 30%     | 40%     | 50%     | 60%    | 70%    | 80%    | 90%    |
| Σ V [M3]                       | 1829810 | 1601084 | 1372358 | 1143632 | 914905 | 686179 | 457453 | 228726 |
| Q ESCORR. [M3/S]               | 0,233   | 0,204   | 0,175   | 0,145   | 0,116  | 0,087  | 0,058  | 0,029  |
| Q ECOLÓGICO [M3/S]             | 0,047   | 0,041   | 0,035   | 0,029   | 0,023  | 0,017  | 0,012  | 0,006  |
| Q RESIDUAL [M3/S]              | 0,180   | 0,156   | 0,133   | 0,110   | 0,087  | 0,063  | 0,040  | 0,017  |

De acuerdo con la estimación realizada en la elaboración del DAA, la demanda para riego agrícola es del orden de 6.6 l/seg en 10 predios de la zona del proyecto, en tanto que la demanda para el abastecimiento de la población del área urbana de Río de Oro se ha estimado entre 17.6 y 25.5 l/s (caudal medio) para el período de 2022 a 2047.

**Hidrogeología.** Se manifiesta en el DAA que Río de Oro se encuentra ubicado sobre una unidad hidrogeológica de sedimentos y rocas con limitados recursos de agua subterránea, y adicionalmente, con profundidades de los niveles freáticos superiores a los 100 metros de profundidad. Se concluye en el documento que de la exploración del subsuelo realizada y de las líneas de refracción (método geofísico), se encontró que los flujos de agua subterránea tienden a migrar hacia el Río de Oro. Sin embargo, los niveles freáticos se encuentran profundos, por tanto, este flujo de aguas subterránea en ningún momento se verá afectada por el efecto de la presa, debido a que el volumen de agua embalsada es pequeño. Los niveles freáticos fueron reportados, en el DAA, entre 0.5 y 3.0 m de profundidad, y la tasa de infiltración entre 0.02 y 0.11 cm/s.

**Usos del agua.** Según el peticionario, en la cuenca del Río del Oro, el recurso hídrico es principalmente destinado a actividades de cultivo. Adicionalmente establece el documento que el índice del uso del agua en toda la cuenca del Río Algodonal, teniéndose que en la zona centro occidental de la cuenca el índice del uso del agua es alto, y que es necesario de construir estructuras de almacenamiento de agua para estos sectores, agregando que el agua de la cuenca es la fuente de abastecimiento del sistema de acueducto de la cabecera urbana del municipio de Río de Oro. Se expresa que en la zona del proyecto existe un consumo importante por parte de agricultores, que tienen sistemas de bombeo directamente de la fuente, que en época de verano el caudal de la fuente es muy crítico, originando desabastecimiento en el suministro de agua a los habitantes de Río de Oro, lo que ha sido recurrente en los últimos 15 años, agudizando aún más a medida que transcurre el tiempo, lo cual está originando permanentes conflictos de uso, malestar social y problemas de salud en los habitantes del centro poblado. Lo anterior ha conllevado a plantear soluciones de almacenamiento de agua en épocas de invierno, para garantizar durante los meses de estiaje, el suministro de agua y también destinar un porcentaje para garantizar el caudal ecológico en la cuenca hidrográfica. También se informa en el documento que *“se identificó como fuentes de alteración de la calidad del agua las principales actividades productivas de la cuenca, las cuales son: la Ganadería y la Agricultura, representada esta última, principalmente, en el cultivo de Caña y Café, sin embargo, en la parte baja de la cuenca prevalecen los cultivos de Coca que cada día aumentan, según la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC). Otra actividad productiva que prevalece en la cuenca se relaciona con los servicios públicos que, a través del servicio de alcantarillado, es el que más carga contaminante aporta”*

**Geotecnia.** La investigación reportada en el DAA indica que la estratigrafía del área de estudio presenta, de acuerdo con la exploración directa, variación en profundidad en por lo menos dos (2) estratos de espesor variable. En las seis perforaciones realizadas, los materiales encontrados tienen gran continuidad lateral. En general, el primer material del perfil es granular, específicamente gravas arenosas con espesor variable entre 3.9 m y 7.5 m. Este material presenta bloques aislados de un gneis gris asociado al basamento rocoso sobre el cual descansa. El segundo material se trata precisamente del gneis gris fracturado, el cual se puede categorizar como un macizo de calidad variable entre mala y media (RQD variable entre 16% y 77%). El

0213 de 20 JUN 2025

Continuación Resolución No 0213 de 20 JUN 2025 por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio

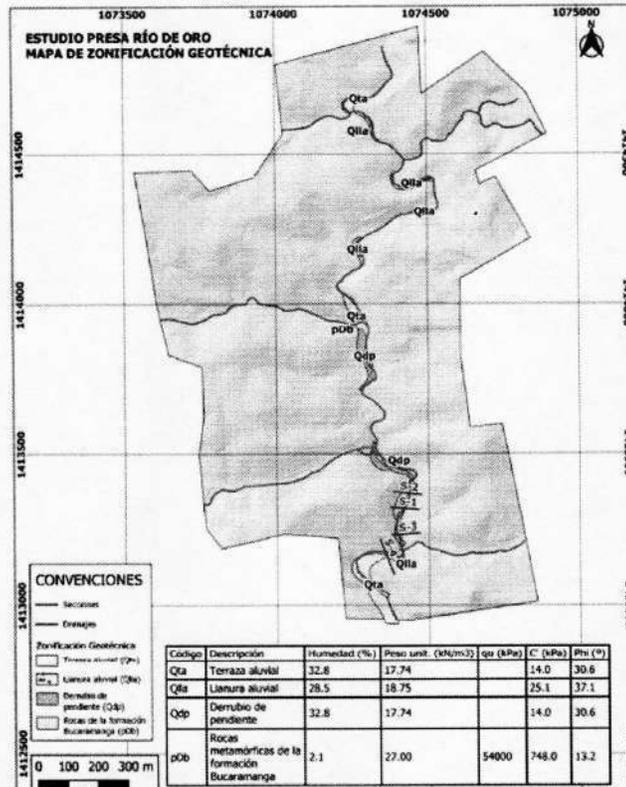
11

segundo material fue identificado hasta el final de todas las perforaciones y es consistente con la información referida en la Geología del proyecto. Así mismo, se reporta en el DAA acerca de la realización de 10 líneas de refracción sísmica, con longitudes de 60 a 120 m en las zonas cercanas a la posible ubicación de la presa. Por aparte, se realizaron 2 ensayos Down Hole, en los instrumentos instalados en la zona y se llevaron a cabo ensayos de laboratorio para determinación de propiedades físicas y mecánicas sobre 21 muestras de suelo. La zonificación geotécnica resultante se resume en la Tabla 6, tomada del DAA, indicando esta que se tiene material de roca de menor alteración, no aflorante y a partir de los 6.0 m de profundidad. En la Figura 4 se ilustra la zonificación geotécnica obtenida, como elemento preponderante para el diseño del proyecto.

Tabla 6. Parámetros zonificación geotécnica.

| Unidad Geológica | Wn (%) | PU (kN/m <sup>3</sup> ) | qu (kPa) | C' (kPa) | φ' (°) |
|------------------|--------|-------------------------|----------|----------|--------|
| Qlla             | 28.5   | 18.75                   |          | 25.1     | 37.1   |
| Qta              | 32.8   | 17.74                   |          | 14       | 30.6   |
| Qdp              | 32.8   | 17.74                   |          | 14       | 30.6   |
| pDb 1            | 2.14   | 27                      | 54000    | 748      | 13.21  |
| pDb 2*           | 2.14   | 27.6                    | 54000    | 2462     | 29.31  |

Figura 4. Zonificación geotécnica del área del proyecto



**Paisaje.** El peticionario informa que se identificaron como unidades principales las siguientes: Pe-Lc Pecuario de lomas y colinas de calidad visual media y fragilidad visual media, Ag-Lc agrícola de lomas y

b

0213 de 20 JUN 2025

Continuación Resolución No \_\_\_\_\_ por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Rio de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio \_\_\_\_\_

12

colinas de calidad visual media y fragilidad visual media, Zu-Lc Urbano de lomas y colinas de calidad visual media y fragilidad visual baja, Vn-Lc vegetación natural de lomas y colinas de calidad visual alta y fragilidad visual alta y Vn-Fv vegetación natural de filas y vigas de calidad visual alta y fragilidad visual alta. Según el DAA La gran mayoría de las unidades de paisaje presenta baja correspondencia cromática, denotando heterogeneidad en el paisaje, dado por la presión antrópica, en la unidad de paisaje Pe-Lc, se presenta existencia de cultivos. En el documento se manifiesta que dado que el proyecto lo constituye la construcción de una presa y la creación de un embalse, las obras se integrarán al paisaje natural, no alterando al paisaje en forma significativa.

De la caracterización del componente biótico incluida en el DAA, se extracta el siguiente resume.

**Ecosistemas Terrestres.** Se tiene la presencia del Oroboma o Bioma de Montaña de Selva Subandina (OS-S). Está compuesto por Bosques Higrofiticos o Subhigrofiticos de los pisos bioclimáticos cálido en transición a templado o templado en transición a frío, en nuestro caso es la primera condición

**Ecosistemas naturales.** Se registra la existencia del Bosque Subandino Seco (localizado en el clima templado semiárido y está compuesto principalmente por arbustales densos y abiertos, herbazales densos y abiertos, áreas abiertas sin vegetación.) y la Subxerofitia Sub Andina (áreas caracterizadas por su condición de sequía climática y periodos secos mayores de seis meses, en las que los factores de relieve determinan su ubicación, ya que muestran condiciones microclimáticas especiales como las sombras secas).

**Ecosistemas terrestres transformados.** Se reporta la presencia del Agroecosistema de mosaicos de cultivos y pastos, Agroecosistema de mosaico de cultivos, Pastos y espacios naturales, Agroecosistema ganadero y Territorio artificializado.

De acuerdo con el DAA (fuente, POMCA del río Algodonal), la coberturas de suelo asociadas a los ecosistemas son Pastos Limpios, Pastos Enmalezados, Pastos Arbolados, Herbazal Denso de Tierra Firme, Arbustal Denso, Coberturas de herbazales, Bosque de Galería y Ripario, Bosque Denso Bajo de Tierra Firme, Bosque Fragmentado con Pastos y Cultivos, Bosque Fragmentado con Vegetación Secundaria, Mosaico de Cultivos, Mosaico de Cultivos, Pastos y Espacios Naturales, Mosaico de Cultivos y Espacios Naturales, Mosaico de Pastos con Espacios Naturales, Mosaico de Pastos y Cultivos, Vegetación Secundaria Alta, Vegetación Secundaria Baja, Tierras Desnudas y Degradadas, Tejido Urbano Continuo, Lagunas, Lagos y Ciénagas Naturales, Ríos

De la caracterización realizada para cada u o de los sitios de alternativa de localización del embalse propuesto, se tiene que las coberturas que se intervendrían con la inundación serían las siguientes:

**Sección 1.**

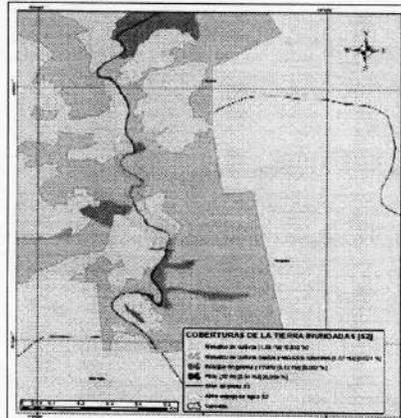


Figura 5

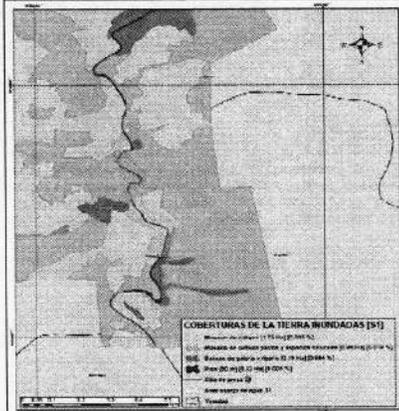
| Representación de cobertura sobre el total del Área de Estudio |           |                    |
|--|-----------|--------------------|
| Nombre   | Área (ha) | Representación (%) |
| Mosaico de cultivos  | 1,60      | 0,032%             |
| Mosaico de cultivos pastos y espacios naturales                | 1,07      | 0,021%             |
| Bosque de galería y ripario                                    | 0,12      | 0,002%             |
| Ríos (50 m)  | 0,31      | 0,006%             |
| Representación de cobertura sobre el total del Área de Estudio |           |                    |
| Área Estudio   | 4981,41   |                    |

Tabla 7



Continuación Resolución No \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio \_\_\_\_\_

**Sección 2**

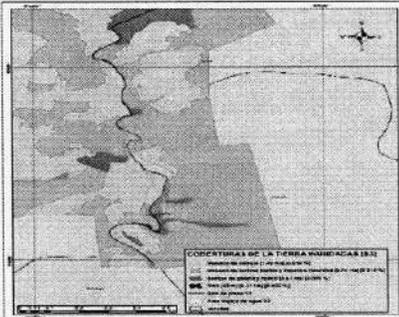


**Figura 6**

| Representación de cobertura sobre el total del Área de Estudio |                |                    |
|--|----------------|--------------------|
| Nombre   | Área (ha)      | Representación (%) |
| Mosaico de cultivos  | 1,75           | 0,035%             |
| Mosaico de cultivos pastos y espacios naturales                | 0,96           | 0,019%             |
| Bosque de galería y ripario                                    | 0,19           | 0,004%             |
| Ríos (50 m)  | 0,32           | 0,006%             |
| <b>Área Estudio</b>  | <b>4981,41</b> |                    |

**Tabla 8**

**Sección 3.**

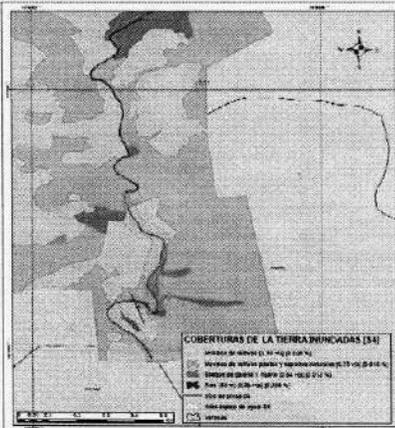


**Figura 7**

| Representación de cobertura sobre el total del Área de Estudio |                |                    |
|--|----------------|--------------------|
| Nombre   | Área (ha)      | Representación (%) |
| Mosaico de cultivos  | 1,49           | 0,030%             |
| Mosaico de cultivos pastos y espacios naturales                | 0,74           | 0,015%             |
| Bosque de galería y ripario                                    | 0,43           | 0,009%             |
| Ríos (50 m)  | 0,31           | 0,006%             |
| Representación de cobertura sobre el total del Área de Estudio |                |                    |
| <b>Área Estudio</b>  | <b>4981,41</b> |                    |

**Tabla 9**

**Sección 4.**



**Figura 8**

| Representación de cobertura sobre el total del Área de Estudio |                |                  |
|--|----------------|------------------|
| Nombre   | Área (Ha)      | Representación % |
| Mosaico de cultivos  | 1,39           | 0,028%           |
| Mosaico de cultivos pastos y espacios naturales                | 0,73           | 0,015%           |
| Representación de cobertura sobre el total del Área de Estudio |                |                  |
| <b>Área de Estudio</b>   | <b>4981,41</b> |                  |
| Representación de cobertura sobre el total del Área de Estudio |                |                  |
| Nombre   | Área (Ha)      | Representación % |
| Bosque de galería y ripario                                    | 0,64           | 0,013%           |
| Ríos (50 m)  | 0,39           | 0,008%           |
| <b>Área Estudio</b>  | <b>4981,41</b> |                  |

**Tabla 10**

**0213**
**20 JUN 2025**

 Continuación Resolución No **0213** de **20 JUN 2025** por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio

14

Desde el punto de vista de los ecosistemas presentes en la zona del proyecto, se tiene la presencia del bosque seco tropical, caracterizado por una composición florística según se relaciona en la Tabla 10.

**Tabla 10. Composición florística**

| ID | Nombre Común  | Nombre Científico      | ID | Nombre Común        | Nombre Científico            | ID | Nombre Común  | Nombre Científico           |
|----|---------------|------------------------|----|---------------------|------------------------------|----|---------------|-----------------------------|
| 1  | Higuerón      | Ficus sp               | 14 | Sangregrado         | Croton Draco                 | 29 | Caimito       | Chrysophyllum<br>Caimito    |
| 2  | Uña anarillo  | Eugenia sp             | 15 | Yareno              | Cecropia sp                  | 30 | Guaibano      | Amorim Maricao              |
| 3  | Balón Lano    | Ocotea Pyramidalis     | 16 | Mantecilla Colorado | Mynnae Ptilocida             | 31 | Arbol Leuco   | Heliconia pappayana         |
| 4  | Guano         | Jaca heterophylla      | 17 | Rampacho            | Clusia sp                    | 32 | Totumo        | Croton sp                   |
| 5  | Palo          | Solanum Quinense       | 18 | Sabita              | Acroboegoniam<br>Inulifolium | 33 | Carreto       | Aspidosperma polyvarica     |
| 6  | Acachao       | Vitis Cymosa           | 19 | Curulo Cocota       | Spondias Purpurascens        | 34 | Caimito       | Leguminosae                 |
| 7  | Mora          | Machim Tactaria        | 20 | Uña de Perro        | Eugenia Salicifolia          | 35 | Guaracho      | Viburnum tophylium          |
| 8  | Clavelino     | Cavendishia Polichroma | 21 | Guacano             | Guazuma Ulanifolia           | 36 | Sauce del río | Salix humboldtiana          |
| 9  | Uña-Sanco     | Cordia Dentata         | 22 | Cuco                | Passiflora Caerulea          | 37 | Café          | Coffea                      |
| 10 | Guano de río  | Zyga Longifolia        | 23 | Caucolí             | Anacardium Exarbutum         | 38 | Mango         | Mangifera indica            |
| 11 | Apacose       | Persea Americana       | 24 | Mortalo             | Clidemia Sericea             | 39 | Pitamo        | Mimosa paraguayana          |
| 12 | Puñillo Nopal | Cordia Alliodora       | 25 | Urupo Ocoño         | Tibetina Roosa               | 40 | Palo Llano    | Andropogon gayanus<br>Kiwit |
| 13 | Guisabo       | Passiflora Guajava     | 26 | Uña de Gallina      | Acrotyl Adhaerens            |    |               |                             |
|    |               |                        | 27 | Codoacillo          | Piper sp                     |    |               |                             |
|    |               |                        | 28 | Panaroco            | Syzygium Cumia               |    |               |                             |

Este ecosistema presenta fragmentación de grados moderado y fuerte, según se presenta en la Tabla 11.

**Tabla 11. Fragmentación de ecosistemas**

| ID | Ecosistemas Terrestres                                 | Índice de Fragmentación |         | Grado de Fragmentación del Área Inundada |                     |                      |                    |                     |                   |
|----|--|-------------------------|---------|--|---------------------|----------------------|--------------------|---------------------|-------------------|
|    |  | Moderado                | Fuerte  | Área Inundada                            |                     |                      |                    |                     |                   |
| 1  | Agroecosistemas de cultivos y pastos                   | 73,66%                  | 26,34%  | Área Inundada                            |                     |                      |                    |                     |                   |
| 2  | Agroecosistemas, cultivos, pastos y espacios naturales | 33,88%                  | 66,12%  | Área Inundada                            |                     |                      |                    |                     |                   |
| 3  | Agroecosistema ganadero                                | 75,52%                  | 24,48%  | Área Inundada                            |                     |                      |                    |                     |                   |
| 4  | Bosque Subandino Seco                                  | 71,68%                  | 28,32%  | Área Inundada                            |                     |                      |                    |                     |                   |
| 5  | Complejos Roccosos de los Andes                        | 0,00%                   | 100,00% | Área Inundada                            |                     |                      |                    |                     |                   |
| 6  | Subserofita Subandina                                  | 63,78%                  | 36,22%  | Área Inundada                            |                     |                      |                    |                     |                   |
| 7  | Territorio Artificializado                             | 10,30%                  | 89,70%  | Área Inundada                            |                     |                      |                    |                     |                   |
| 8  | Vegetación Secundaria                                  | 71,82%                  | 28,18%  | Área Inundada                            |                     |                      |                    |                     |                   |
|    |  |                         |         | Grado de Fragmentación del Área Inundada |                     |                      |                    |                     |                   |
|    |  |                         |         | Área Inundada                            |                     |                      |                    |                     |                   |
|    |  |                         |         | Sección                                  | Total Inundada (ha) | Índice Moderado (ha) | Índice Fuerte (ha) | Índice Moderado (%) | Índice Fuerte (%) |
|    |  |                         |         | S1                                       | 3,22                | 0,47                 | 2,75               | 14,64               | 85,35             |
|    |  |                         |         | S2                                       | 3,09                | 0,55                 | 2,54               | 17,88               | 82,22             |
|    |  |                         |         | S3                                       | 2,98                | 0                    | 2,98               | 0                   | 100               |
|    |  |                         |         | S4                                       | 3,16                | 0                    | 3,16               | 0                   | 100               |

**Índice de Fragmentación Ecosistemas Terrestres (izquierda) y Fragmentación del área a inundar en las diversas alternativas (derecha)**

En cuanto a áreas de especial interés ambiental, en el documento se manifiesta que en el área de estudio se tienen dos ecosistemas estratégicos, el Bosque Seco Tropical, con (545.6 há) y el de Ronda Hidráulica (sic), con 609.63 há, destacándose que en esta última las coberturas del suelo son las señaladas en la Tabla 12, en tanto que la fragmentación de estos ecosistemas es mayoritariamente moderada, tal como se indica en la Tabla 13.

En el DAA se llama la atención en el sentido que toda el área del proyecto se encuentra al interior de la Reserva Forestal Protectora del Río Magdalena, declarada por la Ley 2 de 1959 (se anota en el presente concepto que la cuenca del Río de Oro no es tributaria del río Magdalena), señalándose además que el área de interés se incluye dentro de "la categoría Tipo C, que por sus características biofísicas ofrece condiciones para el desarrollo de actividades productivas agroforestales, silvopastoriles y otras compatibles los objetivos de la Reserva Forestal y que no impliquen la reducción de las áreas de Bosque Natural presentes en sus diferentes estados sucesionales".

0213 de 20 JUN 2025

Continuación Resolución No 0213 de 20 JUN 2025 por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio

15

Tablas 12 Cobertura del suelo en ronda hídrica y Tabla 13 Índice de fragmentación

| Nombre  | Área [ha]     | %              | Índice de Fragmentación  |          |
|---|---------------|----------------|--------------------------|----------|
| Mosaico de pastos y cultivos                    | 13,57         | 2,23%          | Ecosistemas Estratégicos | Moderado |
| Mosaico de cultivos                             | 10,81         | 1,77%          |                          |          |
| Mosaico de cultivos pastos y espacios naturales | 36,46         | 5,98%          | Ronda Hídrica            | 55,00%   |
| Vegetación secundaria baja                      | 24,17         | 3,97%          |                          |          |
| Vegetación secundaria alta                      | 8,10          | 1,33%          | Bosque Seco Tropical     | 6,82%    |
| Bosque fragmentado con vegetación secundaria    | 0,32          | 0,05%          |                          |          |
| Bosque fragmentado con pastos y cultivos        | 2,12          | 0,35%          |                          |          |
| Mosaico de cultivos y espacios naturales        | 4,21          | 0,69%          |                          |          |
| Tierras desecadas y degradadas                  | 5,78          | 0,95%          |                          |          |
| Ríos (50 m)                                     | 3,72          | 0,61%          |                          |          |
| Bosque denso bajo de tierra firme               | 0,32          | 0,05%          |                          |          |
| Pastos limpios                                  | 4,51          | 0,74%          |                          |          |
| Pastos ensilazados                              | 15,83         | 2,60%          |                          |          |
| Pastos arbolados                                | 1,41          | 0,23%          |                          |          |
| Mosaico de pastos con espacios naturales        | 7,46          | 1,22%          |                          |          |
| Bosque de galería y ripario                     | 393,49        | 64,55%         |                          |          |
| Arbustal denso                                  | 18,16         | 2,98%          |                          |          |
| Herbazal denso de tierra firme                  | 45,66         | 7,49%          |                          |          |
| Tejido urbano costanero                         | 13,54         | 2,22%          |                          |          |
| <b>TOTAL</b>                                    | <b>609,63</b> | <b>100,00%</b> |                          |          |

En cuanto al componente socioeconómico, se presenta la siguiente síntesis a partir de la información aportada por el peticionario:

- Se realizaron tres reuniones de socialización y participación en los dos corregimientos ubicados en el Área de Estudio y en la cabecera municipal de Río de Oro. Para ello, se realizaron las convocatorias con la debida anticipación, se preparó una presentación que ilustra el proceso de licenciamiento ambiental, el proceso de participación, la justificación del proyecto y su descripción, la caracterización del Área de Estudio, el análisis de riesgos, la zonificación ambiental, la identificación de impactos ambientales significativos, el análisis de alternativas y la selección del tipo de presa más conveniente. En corregimiento de El Salobre asistieron 18 personas, en corregimiento de El Gitano asistieron 25 personas, en tanto que en la cabecera municipal asistieron 60 personas, habiéndose tratado los diversos temas contemplados en el DAA, incluyendo las inquietudes de los asistentes relacionadas con Resistencia de la presa a las avenidas torrenciales, Manejo de los sedimentos, Importancia de la contratación de mano de obra local para la construcción de la presa y Propiedades fisicomecánicas de la roca para la cimentación de la presa y el anclaje de los estribos.
- Demografía: se da cuenta de la dinámica de poblamiento del territorio desde la época denominada Conquista, hasta el presente
- El territorio municipal se divide en 12 corregimientos y 73 veredas, con dos corregimientos (antes mencionados) y doce veredas dentro del área de estudio
- El censo poblacional de 2018 indicó que el Municipio poseía 14408 habitantes, con el 5.88% masculina y 49.12 % femenina
- La proyección del DANE para 2023 señaló la existencia probable de 19252 habitantes (8897 en la cabecera) con 50.66% masculina y 49.34% femenina
- La densidad poblacional es de 31.39 hab/km<sup>2</sup>
- El índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) alcanzó 21.68% para el total del municipio (13.67 % en la zona urbana y 28.29% para el resto del territorio). El departamento del Cesar tiene un NBI de 18.81%
- El Índice de Pobreza Multidimensional es de 48.3% (cabecera 29 con .1%, resto del territorio con 64.6%), muy superior a 19.1% del departamento del Cesar y 12.9% del país
- La tendencia del movimiento poblacional indica una tasa de crecimiento de 52.02% para la cabecera municipal, en tanto que para el resto del territorio fue variable (-0.056% a 22.07%) a lo largo del tiempo (1985 a 2023)
- Las Unidades Territoriales afectadas por el proyecto son las reseñadas en la Tabla 14.

0213      20 JUN 2025

Continuación Resolución No \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Rio de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio \_\_\_\_\_

**Tabla 14. Unidades territoriales de los corregimientos El Salobre y El Gitano.**

| Corregimiento | Vereda         |
|---------------|----------------|
| El Salobre    | El Arado       |
|               | Sunuaré        |
|               | Los Guayabitos |
|               | La Maria       |
| El Gitano     | Llano Grande   |
|               | Maiz Negro     |
|               | Gitano Abajo   |
|               | Las Guayabitas |
|               | Los Valdés     |
|               | Carbonal       |
|               | Tunja          |
|               | El Volcan      |

Con lo que la población a afectar potencialmente es la señalada en la Tabla 15.:

**Tabla 15. Afectación potencial de la población.**

| Area         | Tipo de Afectación/Habitantes |           |             | Población (Hab) |
|--------------|-------------------------------|-----------|-------------|-----------------|
|              | (+)                           | (-)       | Indiferente |                 |
| Aguas Arriba |                               | 11        | 62          | 73              |
| Aguas Abajo  | 174                           |           |             | 174             |
| Cabecera     | 8.897                         |           |             | 8.897           |
| <b>Total</b> | <b>9.071</b>                  | <b>11</b> | <b>62</b>   | <b>9.144</b>    |

- En cuanto la prestación de servicios públicos, el DAA expresa que los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo se prestan exclusivamente en la cabecera municipal, mientras que el de energía eléctrica se presta en todo el municipio. Este último es prestado por las empresas CENS y ESSA, ambas del grupo EPM. De acuerdo con los resultados de Censo Nacional de Población y Vivienda DANE 2018, la cobertura de acueducto era del 65,87% y alcantarillado del 53,71%. Estas cifras para el 2021, según datos del SUI, fueron de 54,94% y 82,89%, respectivamente. La cobertura de energía eléctrica en la cabecera es del 100% y en la zona rural 99,63% para el año 2019 de acuerdo con las cifras de la Unidad de Planeación Mineroenergética

- Se agrega en el DFAA que el municipio es servido por dos vías Nacionales la Ruta del Sol, que conecta el centro del país con la Costa Atlántica y la Troncal de Oriente que comunica a Cúcuta con la Costa Caribe, a través de la Ruta del Sol. En lo que tiene que ver con el área del proyecto, según el DAA, para llegar al sitio de presa se tienen dos alternativas saliendo desde el casco urbano del municipio. Una ruta tiene una longitud de 7,25 km y la otra de 11,45 km. Ambas están en buen estado y actualmente son las vías de servicio para llegar a la bocatoma del acueducto, según se ilustra en la Figura 9.



**Figura 9. Vías de acceso al área del proyecto de embalse**

- En el sector Salud se tiene que para atender la población, el municipio cuenta con una ESE Hospital Local en la zona urbana y 4 puestos de salud ubicados en las cabeceras corregimentales de Los Ángeles, Morrison, Marquéz y Montecitos. La ESE presta servicios médicos del primer nivel de atención

Continuación Resolución No **0213** de **20 JUN 2025** por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio

17

en: Urgencias, Consulta externa, Odontología, Laboratorio Clínico (servicio de Apoyo y Complementario), Promoción y Prevención, Atención Extramural, Transporte Asistencial Básico y Vacunación. En los puestos de salud corregimentales se registra la presencia permanente de una auxiliar de enfermería y los servicios de un médico general y un odontólogo, que alternan su presencia en los 4 corregimientos; además de la prestación del servicio de laboratorio clínico en el puesto de salud de Morrison. También, el documento indica que la cobertura del régimen subsidiado de salud es del 98%, de este el 65% corresponde a habitantes del sector rural y el 35% residen en el casco urbano.

- En lo que tiene que ver con la educación, el municipio se caracteriza por contar con 32 sedes educativas, adscritas a cinco Instituciones Educativas (ubicadas dos en el sector urbano y tres en el sector rural), que ofrecen el servicio educativo desde el nivel preescolar hasta el grado 11 y la I.E Normal Superior hasta la formación complementaria (12° y 13°); existen además tres Centros Educativos ubicados en el sector rural que ofrecen desde el nivel preescolar hasta la educación básica (1° hasta el 9°); para un total de 40 sedes.

- La tenencia de la tierra se describe al afirmar que de acuerdo con la Resolución 041 de 1996 la Unidad Agrícola Familiar (UAF) para Río de Oro se encuentra en un rango entre 33 y 44 hectáreas. Para los corregimientos del Salobre y del Gitano, localizados dentro del Área de Estudio, la UAF oscila entre 14 y 19 hectáreas, agregando que la propiedad en el municipio está concentrada en el rango comprendido entre las 20 y las 200 hectáreas (85,7%), que corresponde a mediana propiedad.

- La población asentada en el Área de Estudio se dedica a actividades económicas enmarcadas en el sector primario, tales como: Agricultura, ganadería, silvicultura, piscicultura. Los suelos en el Área de Estudio son de baja productividad y fertilidad por lo que necesitan gran cantidad tanto de abonos orgánicos como agroquímicos para su laboreo. Adicionalmente, las labores agrícolas son poco tecnificadas, no hay centros de acopio ni sistemas de riego eficientes, lo que obliga a que la cosecha sea estacionaria afectando los precios de venta. Los habitantes de la zona tienen una fuerte identidad campesina, vinculada a la tierra y a las prácticas agrícolas tradicionales, esta identidad influye en su forma de apropiarse y gestionar los recursos naturales, por ello tienen una relación directa con los recursos naturales, ya que dependen de ellos para su subsistencia. Esto incluye el uso de agua para consumo humano y riego, la leña para cocinar y la caza y pesca en algunos casos.

- En el aspecto cultural, se destaca que en el Área de Estudio, veredas El Gitano y El Salobre, se practica la Danza de la Media Cadena, especialmente en matrimonios, cumpleaños y bautizos. Esta danza se baila en dos grupos que simulan una cadena partida por la mitad, se forman círculos por parejas de hombres y mujeres que bailan tomados de ganchos con pasos saltados al ritmo de dulzaina, tamborina, guitarra y platillos.

- Según el DAA, no se tienen registros de comunidades étnicas ni dentro del Área de Estudio, ni dentro del territorio del municipio. No obstante, se afirma que, en la zona circundante, a la llegada de los conquistadores se tenía la presencia de la comunidad Motilón-Bari, grupo que se extendía desde el Lago de Maracaibo y los Andes Venezolanos, hasta las serranías de los Motilones y el Perijá, y actualmente se puede encontrar descendientes de esta etnia en los municipios del Carmen, Convención y Teorama.

- El peticionario expresa en el documento que en la zona de estudio según el Instituto Colombiano de Antropología e Historia, no se caracteriza como lugar con potencial arqueológico en Colombia agregando que durante la construcción se insta al ejecutor a Identificar y evaluar el potencial arqueológico del área del proyecto antes de iniciar cualquier trabajo de construcción

- La organización comunitaria en la zona de estudio señala que los corregimientos de El Salobre y El Gitano tienen Junta de Acción Comunal, que es una de las figuras más importantes de la organización social ya que además de reunir a la comunidad para darle manejo a sus problemas y necesidades, es el canal de comunicación más utilizado por los habitantes para establecer las relaciones con los actores políticos del municipio y/o departamento.

- Además de las instituciones gubernamentales que hacen presencia limitada en la zona del proyecto, no se evidenció la presencia de instituciones privadas de manera significativa.

- El peticionario expresa en el DAA que "El proyecto de la Presa de Río de Oro representará un cambio a la dinámica de la zona de influencia en todos los sentidos; las organizaciones comunitarias y gremiales experimentarán y conocerán de primera mano las necesidades y cambios debidos al proyecto en las comunidades de los corregimientos El Salobre y El Gitano; por lo tanto la política pública debe estar encaminada a apoyar a estas asociaciones comunitarias y gremiales, promover la participación activa de las comunidades en la planificación y ejecución de proyectos y programas que beneficien a la

0213 de 1 JUN 2025

Continuación Resolución No \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio \_\_\_\_\_

18

población y fomentar la colaboración entre empresas privadas y organizaciones comunitarias para desarrollar proyectos sostenibles.”

- La proyección de desarrollo municipal, contenida en el Plan de Desarrollo Municipal al momento de formularse el proyecto de construcción del embalse, contempló que en época de estiaje la población sufre racionamiento del preciado líquido con las obvias consecuencias sobre su salud y la productividad y por ello la Administración Municipal en conjunto con la empresa de acueducto (EMCAR) previeron la construcción de un pequeño embalse que garantice el suministro constante por los próximos 25 años. Se agrega por parte del peticionario que se espera se concreten con la gestión mancomunada de la administración municipal, las entidades locales, regionales y nacionales, la posterior construcción de la presa y los subsiguientes proyectos necesarios para las conducciones que sean necesarias para abastecer del preciado líquido a los habitantes del municipio de Río de Oro, Cesar y todos los proyectos que se relacionen con el embalse propuesto. Se agrega en el DAA que por el momento no se identifican proyectos que guarden relación con el proyecto del embalse o que puedan ejercer influencia similar en la región.

- Las afectaciones a la propiedad, estimadas por el peticionario de manera comparativa como población desplazada para las alternativas, con la construcción del proyecto se resumen en la Tabla 16.

Tabla 16. Afectaciones a la propiedad

| Sitio de La presa | Número de Viviendas afectadas por proyecto o lámina de agua | Habitantes Afectados                                  | Unidad social potencialmente afectada                       |
|-------------------|---|---|---|
| S1                | 1   | Vivienda 16: 2 habitantes                             | Reubicación de 1 casa, sin afectación al predio productivo  |
| S2                | 1   | Vivienda 16: 2 habitantes                             | Reubicación de 1 casa, sin afectación al predio productivo  |
| S3                | 2   | Vivienda 16: 2 habitantes<br>Vivienda 17: 1 habitante | Reubicación de 2 casas, sin afectación al predio productivo |
| S4                | 2   | Vivienda 16: 2 habitantes<br>Vivienda 17: 1 habitante | Reubicación de 2 casas, sin afectación al predio productivo |

- Desde el punto de vista de área inundable, se tiene que hay diferencias entre las diversas alternativas, así: sección 1 con 3.09 há, sección 2 con 3.22 há, sección 3 con 2.98 há y sección 4 con 3.16 há. En las figuras 10 a 13 se presenta la configuración espacial de las áreas a inundar en cada alternativa (tomado del DAA). Nota: el peticionario aclaró en respuesta a los requerimientos de información complementaria, que la primera sección ubicada desde la dirección aguas arriba es la sección 1 y no la sección 2 (por error en la transcripción del documento se invirtieron las denominaciones).

Continuación Resolución No de por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio

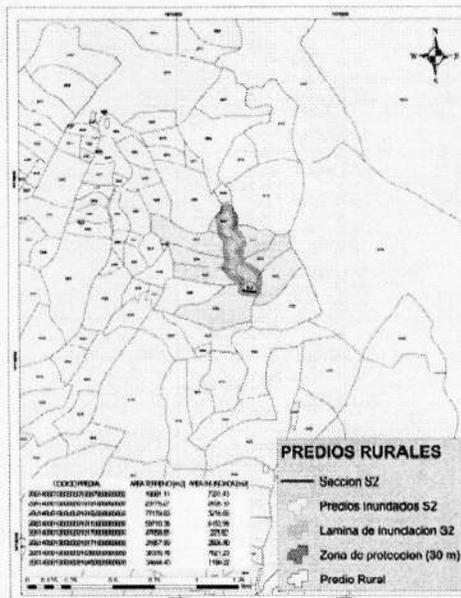


Figura 10. Sección 1

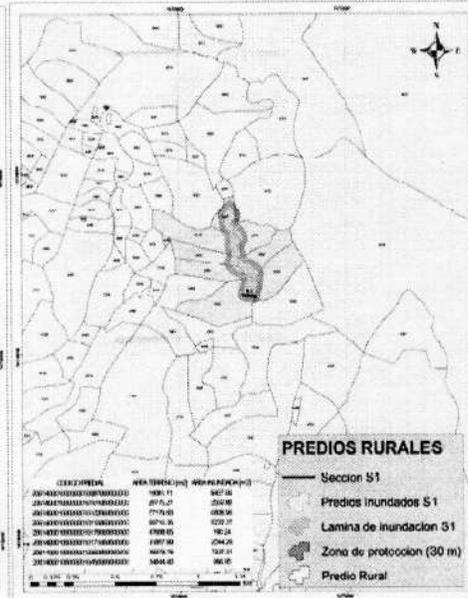


Figura 11. Sección 2

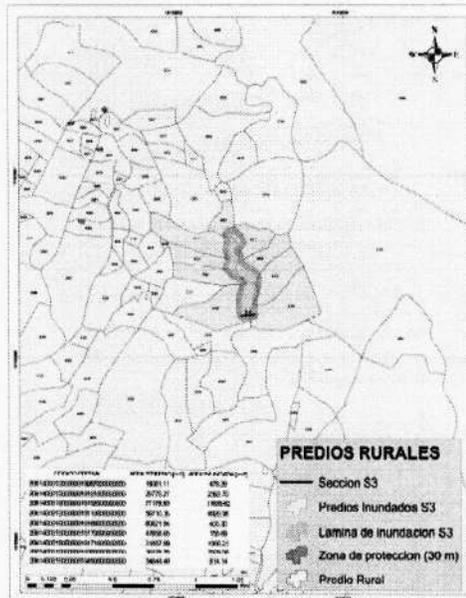


Figura 12. Sección 3

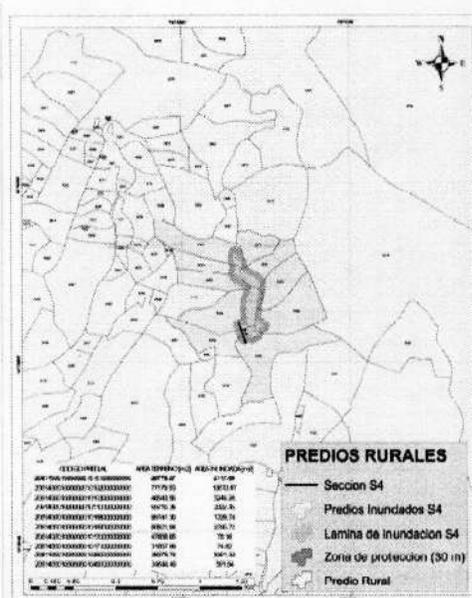


Figura 13. Sección 4

• Finalmente, se tiene que la zonificación ambiental contemplada en el DAA corresponde a la derivada del POMCA del río Algodonal, en la cual se establece que la zona del proyecto estaría en la categoría de áreas de importancia ambiental, según se ilustra en la figura 14.

0213 de 20 JUN 2025

Continuación Resolución No por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio

20

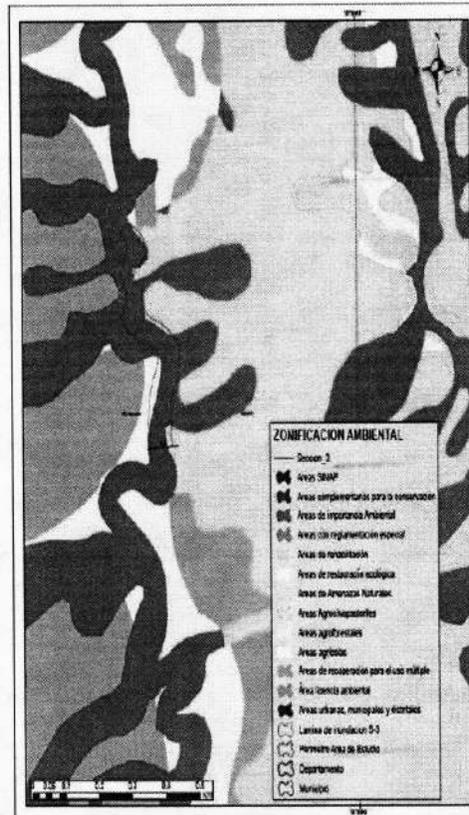


Figura 14. Zonificación ambiental (incluye el Área a Inundar de la Zonificación Propuesta)

- Identificación y análisis comparativo de los potenciales riesgos y efectos sobre el medio ambiente así como el uso y/o aprovechamiento de los recursos naturales requeridos para las diferentes alternativas estudiadas.

El DAA presenta una síntesis de los riesgos y amenazas para la cuenca del río Algodonal, en cuanto a incendios forestales, avenidas torrenciales, inundación (general), movimientos en masa, desertificación, vendavales, entre otros aspectos. En lo que tiene que ver con el proyecto del embalse, el peticionario ha contemplado en el DAA el Análisis de Riesgo por Falla de la Presa. Se advierte en el presente escrito, que las alternativas contempladas se localizan en un sector concentrado de la cuenca, no muy distantes entre sí (la mayor separación es de 210 metros entre la sección 1 y la sección 4, y que las consecuencias de una posible falla de la presa, representadas por la propagación de una onda de decreciente aguas abajo del sirio de presa en cada alternativa, se consideran similares. Así, el análisis efectuado en el DAA se sintetiza a continuación:

- El sitio de presa se encuentra localizado en una zona de amenaza sísmica media con cercanía a algunos puntos de amenaza sísmica alta, según los modelos del Servicio Geológico Colombiano.
- Se contó con dos modelos de elevación del terreno y dimensionamiento de la presa y con la información del régimen de precipitaciones de Río de Oro, mediante las curvas Intensidad Duración Frecuencia - IDF.
- La modelación base realizada, se llevó a cabo desde la ubicación de la presa en la Sección S3, hasta la cabecera municipal de Río de Oro, ya que está es la que presenta mejores condiciones geotécnicas, además que se ubique cerca al centro del área contemplada para las diversas secciones.

Continuación Resolución No **0213** de **20 JUN 2025** por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio

21

- Los valores de elevación se tomaron a partir del Datum (DTM) para el proyecto Río de Oro (Alos Palsar). El efecto de la vegetación se aplicó a los valores de rugosidad e infiltración. El esquema de la malla de elementos finitos se presenta en la Figura 15

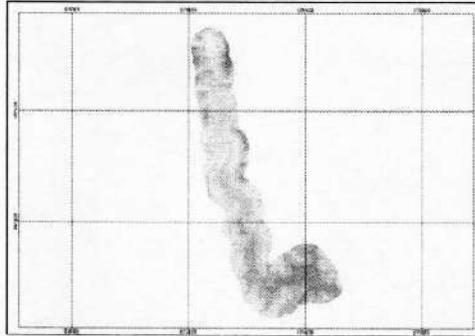


Figura 15. Modelo Digital del terreno para la modelación de riesgo por inundación por falla de presa

- Para la asignación de los coeficientes de rugosidad (para el flujo de la onda de creciente) se consideraron las diferentes coberturas de suelo que yacen alrededor al cauce, y en el municipio de Río de Oro, siendo estos 0.07 para zonas de árboles y arbustos y 0.03 para canales abiertos (cauce Río de Oro) (Figura 16)

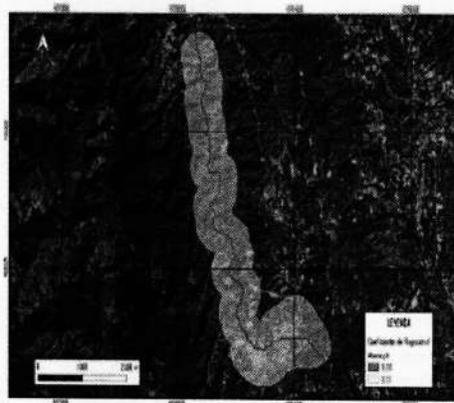
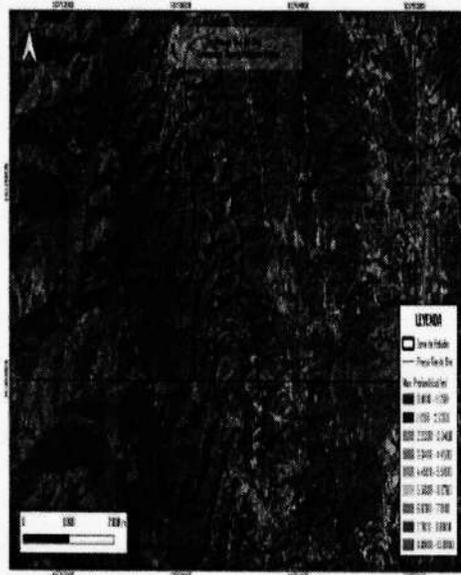


Figura 16. Coeficiente de rugosidad de Manning, en la zona aguas abajo del sitio de presa

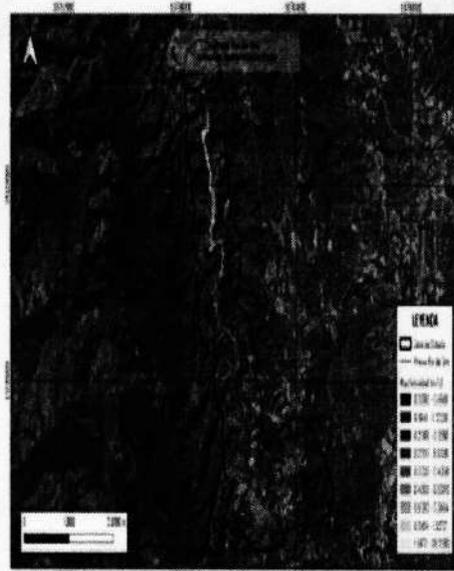
- El modelo de infiltración usado para el ejercicio correspondió al del Número de Curva del SCS (Soil Conservation Service de E.E.U.U), seleccionándose 65 para pastizales y 98 para Techos de viviendas.
- Como condiciones de frontera se seleccionaron los distintos elementos de calibración del modelo con base en la metodología del IDEAM. Por ende, se tuvo en cuenta un tipo de condición de frontera la "Salida libre", lo cual representa de manera adecuada los escenarios que se pueden presentar en el final del modelo, dado que este es el sector por donde se presentan las cabezas de presión más bajas.
- Una vez se tuvieron las condiciones de modelación, se procedió a analizar la Amenaza por Rompimiento de la Presa, a partir de los distintos datos de entrada definidos en el modelo 2D, con el fin de obtener la amenaza por inundación que puede llegar a presentarse en la zona de estudio, para esta evaluación de amenaza se analizan dos factores en la modelación, siendo estos la máxima profundidad de lámina de agua (m) y la velocidad máxima de lámina de agua (m/s) El resultado obtenido tanto para profundidad de la lámina de agua como la velocidad de la onda de creciente, se ilustra en las figuras 17 y 18.

Continuación Resolución No **0213** de **20 JUN 2025** por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio

22



Fuente: elaboración propia.

**Figura 17. Profundidad de la lámina de agua**

**Figura 18. Velocidad de la onda de creciente**

- El peticionario luego indica que teniendo en cuenta el tipo de elemento expuesto para la zona de estudio y las condiciones del sector, considerando lo establecido en la Guía Metodológica para la elaboración de mapas de inundación del IDEAM (2018), se optó por acoger la asignación del grado de amenaza definido por la USBR (Oficina de Reclamación de Estados Unidos) y compilado por el Acer Technical Memorandum N°11, el cual describe la amenaza en función del tipo de elemento expuesto.
- Los elementos expuestos corresponden a las personas que se encuentran en las viviendas aledañas a la Ronda Hidráulica (sic) del río, tanto en la zona rural como en el casco urbano. Esta clasificación identifica al elemento expuesto como los habitantes de las viviendas en la zona, lo cual va de la mano con la vulnerabilidad propuesta para la zona (vulnerabilidad física o estructural).
- En el DAA se destaca que, metodológicamente, se tiene que no importa la combinación, para profundidades mayores a los 1.50 m, a cualquier valor de velocidad, la zona inmediatamente queda en zona de alta amenaza, y que de manera análoga, a medida que aumenta la velocidad, los umbrales de profundidad para los rangos de amenaza media y alta cambian de manera inversamente proporcional.
- Los distintos tipos de amenaza (Figura 19) que se pueden presentar en el área de estudio con relación al efecto generado por el rompimiento de la presa. En la siguiente Figura (tomada del DAA), se presenta el mapa de amenaza por inundación producida por el rompimiento de la presa destacándose lo siguiente:
  - La zona que se verá más comprometida es la ubicada en cercanías de la presa y que es catalogada de amenaza alta. Esta zona corresponde a un tramo de 0.5 km, sobre el Río de Oro. Hacia la parte intermedia del recorrido entre el sitio de presa y el casco urbano se detectó una curva pronunciada en el río que genera grandes velocidades y sube el nivel de amenaza de media a alta.
  - La zona de amenaza media corresponde a los sectores intermedios y presenta una longitud de afectación de 1 km.
  - La amenaza baja se presenta en las inmediaciones del casco urbano de Río de Oro, donde la corriente de agua ha perdido gran parte de su energía y las velocidades de flujo se han visto

0213 de 210 JUN 2025

Continucción Resolución No por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio

23

disminuidas de manera ostensible. Para este caso en particular, la lámina de agua tendrá un incremento de 0,10m.

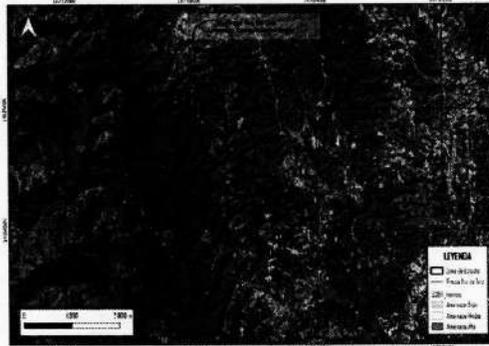


Figura 19. Zonificación del riesgo por inundación por falla de presa

En cuanto a aprovechamiento de recursos naturales, se tiene lo siguiente, de acuerdo con el DAA:

- **Aguas superficiales.** Teniendo en cuenta que el proyecto busca aprovechar las aguas del Río de oro para abastecer a la población de la cabecera urbana, se tiene que la demanda de este recurso se basa en las necesidades de la población. Así, de acuerdo con el DAA, el volumen de agua proyectado y requerido por el peticionario para almacenamiento en la vida útil del proyecto, 25 años, es de 150.000 m<sup>3</sup>, entendiéndose que en los escenarios donde se supera dicha capacidad, el caudal de exceso fluirá a través del vertedero de la estructura. La Estimación de caudales y volúmenes de agua para consumo en el municipio de Río de Oro entre el 2022 y el 2047, se presenta en las Tablas 17 a 19.

Tabla 17. Estimación de caudales y volúmenes de agua para consumo en el municipio de Río de Oro entre 2022 y 2047.

| Proyección caudales y almacenamiento municipio de Río de Oro-Cesar |           |                        |                 |                           |              |                            |              |           |           |                               |                                    |                                |   |  |
|--|-----------|------------------------|-----------------|---------------------------|--------------|----------------------------|--------------|-----------|-----------|-------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|---|--|
| Año  | Población | Población flozante (%) | Población total | Dotación neta (L/hab-día) | Pérdidas (%) | Dotación bruta (L/hab-día) | Qmedio (L/s) | QMD (L/s) | QMH (L/s) | Vol. Diario (m <sup>3</sup> ) | Q medio diario (m <sup>3</sup> /s) | Vol. Mensual (m <sup>3</sup> ) | Vol. Requerido (Dic, ene, feb, mar - m <sup>3</sup> ) | Vol. Requerido (Jun, jul, ago - m <sup>3</sup> ) |
| 2022   | 8338      | 416                    | 8754            | 130                       | 25%          | 173,3                      | 17,6         | 21,1      | 31,6      | 607                           | 0,0070                             | 18208                          | 72833   | 54625  |
| 2023   | 8463      | 423                    | 8886            | 130                       | 25%          | 173,3                      | 17,8         | 21,4      | 32,1      | 616                           | 0,0071                             | 18483                          | 73932   | 55449  |
| 2024   | 8590      | 429                    | 9019            | 130                       | 25%          | 173,3                      | 18,1         | 21,7      | 32,6      | 625                           | 0,0072                             | 18760                          | 75038   | 56279  |
| 2025   | 8719      | 435                    | 9154            | 130                       | 25%          | 173,3                      | 18,4         | 22,0      | 33,1      | 635                           | 0,0073                             | 19040                          | 76161   | 57121  |
| 2026   | 8850      | 442                    | 9292            | 130                       | 25%          | 173,3                      | 18,6         | 22,4      | 33,6      | 644                           | 0,0075                             | 19327                          | 77309   | 57982  |
| 2027   | 8982      | 449                    | 9431            | 130                       | 25%          | 173,3                      | 18,9         | 22,7      | 34,1      | 654                           | 0,0076                             | 19616                          | 78466   | 58849  |
| 2028   | 9117      | 455                    | 9572            | 130                       | 25%          | 173,3                      | 19,2         | 23,0      | 34,6      | 664                           | 0,0077                             | 19910                          | 79639   | 59729  |
| 2029   | 9254      | 462                    | 9716            | 130                       | 25%          | 173,3                      | 19,5         | 23,4      | 35,1      | 674                           | 0,0078                             | 20209                          | 80837   | 60628  |
| 2030   | 9393      | 469                    | 9862            | 130                       | 25%          | 173,3                      | 19,8         | 23,7      | 35,6      | 684                           | 0,0079                             | 20513                          | 82052   | 61539  |
| 2031   | 9534      | 476                    | 10010           | 130                       | 25%          | 173,3                      | 20,1         | 24,1      | 36,1      | 694                           | 0,0080                             | 20821                          | 83283   | 62462  |
| 2032   | 9677      | 483                    | 10160           | 130                       | 25%          | 173,3                      | 20,4         | 24,5      | 36,7      | 704                           | 0,0082                             | 21133                          | 84531   | 63398  |
| 2033   | 9822      | 491                    | 10313           | 130                       | 25%          | 173,3                      | 20,7         | 24,8      | 37,2      | 715                           | 0,0083                             | 21453                          | 85804   | 64353  |
| 2034   | 9969      | 498                    | 10467           | 130                       | 25%          | 173,3                      | 21,0         | 25,2      | 37,8      | 726                           | 0,0084                             | 21771                          | 87085   | 65314  |
| 2035   | 10119     | 505                    | 10624           | 130                       | 25%          | 173,3                      | 21,3         | 25,6      | 38,4      | 737                           | 0,0085                             | 22098                          | 88392   | 66294  |
| 2036   | 10270     | 513                    | 10783           | 130                       | 25%          | 173,3                      | 21,6         | 26,0      | 38,9      | 748                           | 0,0087                             | 22429                          | 89715   | 67286  |
| 2037   | 10425     | 521                    | 10946           | 130                       | 25%          | 173,3                      | 22,0         | 26,4      | 39,5      | 759                           | 0,0088                             | 22768                          | 91071   | 68303  |
| 2038   | 10581     | 529                    | 11110           | 130                       | 25%          | 173,3                      | 22,3         | 26,7      | 40,1      | 770                           | 0,0089                             | 23109                          | 92456   | 69326  |
| 2039   | 10740     | 537                    | 11277           | 130                       | 25%          | 173,3                      | 22,6         | 27,1      | 40,7      | 782                           | 0,0090                             | 23456                          | 93825   | 70368  |
| 2040   | 10901     | 545                    | 11446           | 130                       | 25%          | 173,3                      | 23,0         | 27,5      | 41,3      | 794                           | 0,0092                             | 23808                          | 95231   | 71423  |
| 2041   | 11064     | 553                    | 11617           | 130                       | 25%          | 173,3                      | 23,3         | 28,0      | 42,0      | 805                           | 0,0093                             | 24169                          | 96653   | 72490  |
| 2042   | 11230     | 561                    | 11791           | 130                       | 25%          | 173,3                      | 23,7         | 28,4      | 42,6      | 818                           | 0,0095                             | 24525                          | 98101   | 73576  |
| 2043   | 11399     | 569                    | 11968           | 130                       | 25%          | 173,3                      | 24,0         | 28,8      | 43,2      | 830                           | 0,0096                             | 24899                          | 99574   | 74680  |
| 2044   | 11570     | 578                    | 12148           | 130                       | 25%          | 173,3                      | 24,4         | 29,2      | 43,9      | 842                           | 0,0097                             | 25288                          | 101071  | 75804  |
| 2045   | 11743     | 587                    | 12330           | 130                       | 25%          | 173,3                      | 24,7         | 29,7      | 44,5      | 855                           | 0,0099                             | 25684                          | 102596  | 76939  |
| 2046   | 11919     | 595                    | 12514           | 130                       | 25%          | 173,3                      | 25,1         | 30,1      | 45,2      | 868                           | 0,0100                             | 26029                          | 104116  | 78087  |
| 2047   | 12099     | 604                    | 12703           | 130                       | 25%          | 173,3                      | 25,5         | 30,6      | 45,9      | 881                           | 0,0102                             | 26422                          | 105689  | 79267  |

Tabla 18. Caudal medio disponible para embalse en el primer periodo del año (abril y mayo) con escorrentía disponible, en los diferentes escenarios de pérdidas de agua por escorrentía

**0213**
**20 JUN 2025**

 Continucción Resolución No **0213** de **20 JUN 2025** por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio

24

| Año  | Pérdidas<br>Q residual (m³/s)<br>Q consumo (m³/s) | Caudal medio disponible para embalse durante abril y mayo (m³/s) |       |       |       |       |       |       |       |
|------|---|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      |   | 20%  | 30%   | 40%   | 50%   | 60%   | 70%   | 80%   | 90%   |
| 2023 | 0,0071  | 0,119  | 0,102 | 0,085 | 0,069 | 0,052 | 0,036 | 0,019 | 0,003 |
| 2024 | 0,0072  | 0,118  | 0,102 | 0,085 | 0,069 | 0,052 | 0,036 | 0,019 | 0,003 |
| 2025 | 0,0072  | 0,118  | 0,102 | 0,085 | 0,069 | 0,052 | 0,036 | 0,019 | 0,003 |
| 2026 | 0,0073  | 0,118  | 0,102 | 0,085 | 0,069 | 0,052 | 0,036 | 0,019 | 0,003 |
| 2027 | 0,0076  | 0,118  | 0,102 | 0,085 | 0,069 | 0,052 | 0,036 | 0,019 | 0,003 |
| 2028 | 0,0077  | 0,118  | 0,101 | 0,085 | 0,068 | 0,052 | 0,035 | 0,019 | 0,003 |
| 2029 | 0,0079  | 0,118  | 0,101 | 0,085 | 0,068 | 0,052 | 0,035 | 0,019 | 0,003 |
| 2030 | 0,0079  | 0,118  | 0,101 | 0,085 | 0,068 | 0,052 | 0,035 | 0,019 | 0,003 |
| 2031 | 0,0080  | 0,118  | 0,101 | 0,085 | 0,068 | 0,052 | 0,035 | 0,018 | 0,003 |
| 2032 | 0,0082  | 0,118  | 0,101 | 0,084 | 0,068 | 0,052 | 0,035 | 0,018 | 0,003 |
| 2033 | 0,0083  | 0,117  | 0,101 | 0,084 | 0,068 | 0,051 | 0,035 | 0,018 | 0,003 |
| 2034 | 0,0084  | 0,117  | 0,101 | 0,084 | 0,068 | 0,051 | 0,035 | 0,018 | 0,003 |
| 2035 | 0,0085  | 0,117  | 0,101 | 0,084 | 0,067 | 0,051 | 0,034 | 0,018 | 0,003 |
| 2036 | 0,0086  | 0,117  | 0,100 | 0,084 | 0,067 | 0,051 | 0,034 | 0,018 | 0,003 |
| 2037 | 0,0088  | 0,117  | 0,100 | 0,084 | 0,067 | 0,051 | 0,034 | 0,018 | 0,003 |
| 2038 | 0,0089  | 0,117  | 0,100 | 0,084 | 0,067 | 0,051 | 0,034 | 0,018 | 0,003 |
| 2039 | 0,0090  | 0,117  | 0,100 | 0,084 | 0,067 | 0,051 | 0,034 | 0,017 | 0,003 |
| 2040 | 0,0092  | 0,117  | 0,100 | 0,083 | 0,067 | 0,050 | 0,034 | 0,017 | 0,003 |
| 2041 | 0,0093  | 0,116  | 0,100 | 0,083 | 0,067 | 0,050 | 0,034 | 0,017 | 0,003 |
| 2042 | 0,0095  | 0,116  | 0,100 | 0,083 | 0,067 | 0,050 | 0,034 | 0,017 | 0,003 |
| 2043 | 0,0096  | 0,116  | 0,100 | 0,083 | 0,067 | 0,050 | 0,033 | 0,017 | 0,003 |
| 2044 | 0,0097  | 0,116  | 0,099 | 0,083 | 0,066 | 0,050 | 0,033 | 0,017 | 0,003 |
| 2045 | 0,0099  | 0,116  | 0,099 | 0,083 | 0,066 | 0,050 | 0,033 | 0,016 | 0,003 |
| 2046 | 0,0100  | 0,116  | 0,099 | 0,082 | 0,066 | 0,049 | 0,033 | 0,016 | 0,003 |
| 2047 | 0,0102  | 0,116  | 0,099 | 0,082 | 0,066 | 0,049 | 0,033 | 0,016 | 0,003 |

**Tabla 19. Caudal medio disponible para embalse en el segundo periodo del año (septiembre, octubre y noviembre) con escorrentía disponible, en los diferentes escenarios de pérdidas de agua por escorrentía.**

| Año  | Pérdidas<br>Q residual (m³/s)<br>Q consumo (m³/s) | Caudal medio disponible para embalse durante septiembre, octubre y noviembre (m³/s) |       |       |       |       |       |       |       |
|------|---|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|      |   | 20%   | 30%   | 40%   | 50%   | 60%   | 70%   | 80%   | 90%   |
| 2023 | 0,0071  | 0,172   | 0,149 | 0,126 | 0,103 | 0,079 | 0,056 | 0,033 | 0,010 |
| 2024 | 0,0072  | 0,172   | 0,149 | 0,126 | 0,103 | 0,079 | 0,056 | 0,033 | 0,009 |
| 2025 | 0,0072  | 0,172   | 0,149 | 0,126 | 0,102 | 0,079 | 0,056 | 0,033 | 0,009 |
| 2026 | 0,0073  | 0,172   | 0,149 | 0,126 | 0,102 | 0,079 | 0,056 | 0,033 | 0,009 |
| 2027 | 0,0076  | 0,172   | 0,149 | 0,126 | 0,102 | 0,079 | 0,056 | 0,032 | 0,009 |
| 2028 | 0,0077  | 0,172   | 0,149 | 0,125 | 0,102 | 0,079 | 0,056 | 0,032 | 0,009 |
| 2029 | 0,0078  | 0,172   | 0,149 | 0,125 | 0,102 | 0,079 | 0,055 | 0,032 | 0,009 |
| 2030 | 0,0079  | 0,172   | 0,148 | 0,125 | 0,102 | 0,079 | 0,055 | 0,032 | 0,009 |
| 2031 | 0,0080  | 0,172   | 0,148 | 0,125 | 0,102 | 0,078 | 0,055 | 0,032 | 0,009 |
| 2032 | 0,0082  | 0,171   | 0,148 | 0,125 | 0,102 | 0,078 | 0,055 | 0,032 | 0,009 |
| 2033 | 0,0083  | 0,171   | 0,148 | 0,125 | 0,102 | 0,078 | 0,055 | 0,032 | 0,008 |
| 2034 | 0,0084  | 0,171   | 0,148 | 0,125 | 0,101 | 0,078 | 0,055 | 0,032 | 0,008 |
| 2035 | 0,0086  | 0,171   | 0,148 | 0,125 | 0,101 | 0,078 | 0,055 | 0,031 | 0,008 |
| 2036 | 0,0087  | 0,171   | 0,148 | 0,124 | 0,101 | 0,078 | 0,055 | 0,031 | 0,008 |
| 2037 | 0,0088  | 0,171   | 0,148 | 0,124 | 0,101 | 0,078 | 0,054 | 0,031 | 0,008 |
| 2038 | 0,0089  | 0,171   | 0,147 | 0,124 | 0,101 | 0,078 | 0,054 | 0,031 | 0,008 |
| 2039 | 0,0090  | 0,171   | 0,147 | 0,124 | 0,101 | 0,077 | 0,054 | 0,031 | 0,008 |
| 2040 | 0,0092  | 0,170   | 0,147 | 0,124 | 0,101 | 0,077 | 0,054 | 0,031 | 0,008 |
| 2041 | 0,0093  | 0,170   | 0,147 | 0,124 | 0,100 | 0,077 | 0,054 | 0,031 | 0,007 |
| 2042 | 0,0095  | 0,170   | 0,147 | 0,124 | 0,100 | 0,077 | 0,054 | 0,031 | 0,007 |
| 2043 | 0,0096  | 0,170   | 0,147 | 0,123 | 0,100 | 0,077 | 0,054 | 0,030 | 0,007 |
| 2044 | 0,0097  | 0,170   | 0,147 | 0,123 | 0,100 | 0,077 | 0,054 | 0,030 | 0,007 |
| 2045 | 0,0099  | 0,170   | 0,146 | 0,123 | 0,100 | 0,077 | 0,053 | 0,030 | 0,007 |
| 2046 | 0,0100  | 0,170   | 0,146 | 0,123 | 0,100 | 0,076 | 0,053 | 0,030 | 0,007 |
| 2047 | 0,0102  | 0,169   | 0,146 | 0,123 | 0,100 | 0,076 | 0,053 | 0,030 | 0,007 |

No se tendrá aprovechamiento de aguas subterráneas para la ejecución y operación del proyecto.

- **Vertimiento de aguas residuales:** El DAA expresa que, independientemente del sitio de cierre de la presa, se generarán aguas residuales domésticas, que serán manejadas con trampas de grasas y tanques sépticos de doble compartimiento, y aguas residuales industriales, que según su tipo serán manejadas así: a) las aguas residuales de cada taller como las aguas lluvias y de escorrentía de este sector serán interceptadas y pasadas por los sistemas de tratamientos implementados de acuerdo con los requerimientos normativos; b) El piso en áreas donde se almacenen combustibles y lubricantes, así como en sitios donde se realice reparación de maquinaria y equipo que necesite lubricantes o combustibles debe estar en concreto o cubierto con un material impermeable y con una cuneta perimetral en concreto o en material impermeable, ésta debe estar conectada al sistema de recolección y tratamiento de aguas residuales industriales, de igual manera deberá estar techado y cubierto de factores climáticos c) En las áreas dedicadas a las labores de mantenimiento se dispondrá de viruta de aserrín como medio absorbente de aceites, lubricantes y grasas y d) No se podrán verter aceites usados y demás materiales a los cuerpos de agua, ni disponerlos directamente sobre el suelo. En caso de que en la obra se generen este tipo de residuos se deberán entregar a entidades autorizadas para la recepción y tratamiento de estos residuos, cumpliendo los lineamientos establecidos en la normatividad ambiental vigente.
- **Ocupación de cauces:** Se tendrá la ocupación del cauce del Río de Oro con las actividades de construcción de la presa objeto del proyecto, que incluyen obras, tales como ataguía, contraataguía, túnel de desviación, presa, vertedero de excesos, cuenco amortiguador, canal de entrega, obras de protección por erosión. El predimensionamiento general de la presa y trea inundable, en sus alternativas, se ha ilustrado en el numeral 3 del presente concepto.

0213 de 20 JUN 2025

Continuación Resolución No \_\_\_\_\_ por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Rio de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio \_\_\_\_\_

25

- **Materiales de construcción.** El DAA expresa que las fuentes de materiales de construcción contempladas, en esta etapa del proyecto, corresponden a las siguientes:
  - **Fuente 1. Materiales Yanes:** Localizada en el Km 1 de la vía Ocaña – Convención, corregimiento de Aguas Claras, Ocaña, Norte de Santander, con disponibilidad de material de rebebo, piedra pequeña y gruesa, que se pueden utilizar para la elaboración de los concretos de una presa de gravedad. Es necesario tramitar un derecho de explotación y se debe contar con maquinaria para extracción, clasificación y transporte.
  - **Fuente 2. Trituradora El Guayabal:** Localizada en el Km 13 vía Ocaña – Ábrego, Norte de Santander. Hay disponibilidad de rebebo, arena, triturado 7/8” mezclado con 1”.
  - **Fuente 3. Localizada en el Km 17 de la vía Ocaña – Ábrego, Norte de Santander.** Hay disponibilidad de triturado de ¾” y de 1”, arena triturada y arena lavada, materiales que se pueden utilizar para la elaboración de los concretos de una presa de gravedad, también existen material para la elaboración de sub-bases y bases que se pueden utilizar sin mayor procesamiento para la construir una presa de tierra.

De acuerdo con el peticionario, no existen en la zona del proyecto (a menos de 1 km del sitio de las obras) canteras o sitios para desarrollar canteras, de las cuales se puedan obtener materiales, ya sea para una presa de tierra o de concreto. Así las cosas, los materiales se tendrían que obtener de fuentes que están localizadas entre 16 km a 39.3 km del sitio de las obras. En cuanto a las cantidades de material, para el caso de una presa de 20 m de alto, la de tierra requiere de un volumen aproximadamente 4.76 veces mayor que el de la presa de concreto, según se ilustra en la Figura 20.

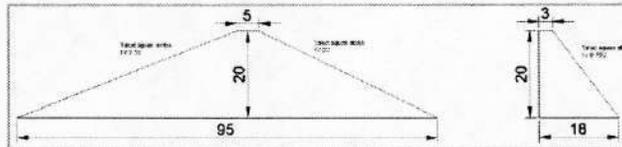


Figura 20. Comparación de las secciones transversales de los tipos de presa (tierra, a la izquierda, concreto, a la derecha)

- **Aprovechamiento forestal.** El usuario ha presentado información derivada del inventario forestal para el área total inundable, considerando las cuatro alternativas de ubicación de la presa, estimando un volumen de madera de 159.95 m<sup>3</sup>, según se ilustra en la Tabla 20, en la que se señala que el número máximo de individuos es de 427 pertenecientes a 38 especies.

Tabla 20. Inventario forestal y estimación de volumen de madera

| NOMBRE ESPECIE | CÁTON             | ALTOS       |                |                |                |                |                 | Total General |
|----------------|-------------------|-------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|---------------|
|                |                   | 1 - 30 dep. | 30.1 - 30 dep. | 30.1 - 40 dep. | 40.1 - 50 dep. | 50.1 - 60 dep. | 60.1 a más dep. |               |
| Acacia         | Número de Árboles | -           | -              | -              | -              | -              | 2               | 2             |
|                | Área BASAL Total  | -           | -              | -              | -              | -              | 0.2736          | 0.2736        |
|                | Volumen Total     | -           | -              | -              | -              | -              | 0.2687          | 0.2687        |
| Aguacate       | Número de Árboles | -           | -              | 4              | 20             | 2              | -               | 26            |
|                | Área BASAL Total  | -           | -              | 0.0023         | 0.3307         | 0.0028         | 0.0003          | 0.3440        |
|                | Volumen Total     | -           | -              | 0.1004         | 0.8984         | 0.1489         | 0.3422          | 1.4227        |
| Bambú          | Número de Árboles | -           | -              | -              | -              | -              | 8               | 8             |
|                | Área BASAL Total  | -           | -              | -              | 0.0191         | 0.0229         | 0.7288          | 0.7717        |
|                | Volumen Total     | -           | -              | -              | 0.0073         | 0.1107         | 3.0668          | 3.7854        |
| Cajupú         | Número de Árboles | -           | -              | -              | -              | -              | 3               | 3             |
|                | Área BASAL Total  | -           | -              | -              | 0.0274         | -              | 0.0901          | 0.2979        |
|                | Volumen Total     | -           | -              | -              | 0.2025         | -              | 0.1711          | 0.3727        |
| Cacaolí        | Número de Árboles | -           | -              | -              | -              | -              | 4               | 4             |
|                | Área BASAL Total  | -           | -              | -              | -              | -              | 5.2001          | 5.2001        |
|                | Volumen Total     | -           | -              | -              | -              | -              | 48.2962         | 48.2962       |
| Candelario     | Número de Árboles | -           | -              | -              | -              | -              | 1               | 1             |
|                | Área BASAL Total  | -           | -              | -              | -              | 0.2215         | -               | 0.2215        |
|                | Volumen Total     | -           | -              | -              | -              | 0.0788         | -               | 0.0788        |
| Carrizo        | Número de Árboles | -           | -              | -              | -              | -              | 1               | 1             |
|                | Área BASAL Total  | -           | -              | -              | -              | 0.0210         | -               | 0.0210        |
|                | Volumen Total     | -           | -              | -              | -              | 0.0912         | -               | 0.0912        |
| Cajano         | Número de Árboles | -           | -              | -              | -              | -              | 24              | 24            |
|                | Área BASAL Total  | -           | -              | -              | -              | 0.1346         | 0.0026          | 1.1441        |
|                | Volumen Total     | -           | -              | -              | -              | 0.4601         | 7.0738          | 7.9362        |
| Cedano         | Número de Árboles | -           | -              | 8              | 18             | 10             | 8               | 44            |
|                | Área BASAL Total  | -           | -              | 0.0881         | 0.2912         | 0.2381         | 0.3347          | 0.9501        |
|                | Volumen Total     | -           | -              | 0.2850         | 0.8013         | 0.7410         | 1.2008          | 3.1224        |
| Coronillo      | Número de Árboles | -           | -              | -              | -              | -              | 1               | 1             |
|                | Área BASAL Total  | -           | -              | -              | 0.0136         | -              | -               | 0.0136        |
|                | Volumen Total     | -           | -              | -              | 0.0439         | -              | -               | 0.0439        |
| Coto           | Número de Árboles | -           | -              | -              | -              | -              | 2               | 2             |
|                | Área BASAL Total  | -           | -              | -              | 0.0091         | -              | 0.2843          | 0.3339        |
|                | Volumen Total     | -           | -              | -              | 0.2921         | -              | 0.0162          | 2.8073        |
| Guano del Río  | Número de Árboles | -           | -              | 1              | 15             | 15             | 41              | 52            |
|                | Área BASAL Total  | -           | -              | 0.0127         | 0.2026         | 0.2815         | 4.8037          | 5.4890        |
|                | Volumen Total     | -           | -              | 0.0451         | 1.0669         | 1.6015         | 28.0728         | 31.8173       |
| Quañabano      | Número de Árboles | -           | -              | -              | -              | -              | 1               | 1             |
|                | Área BASAL Total  | -           | -              | -              | -              | 0.0288         | -               | 0.0288        |
|                | Volumen Total     | -           | -              | -              | -              | 0.0815         | -               | 0.0815        |

Continuación Resolución No **0213** de **20 JUN 2025** por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Rio de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio

| NOMBRE ESPECIE | DATOS             | 1 - 20 dap | 20.1 - 30 dap | 30.1 - 40 dap | 40.1 - 50 dap | 50.1 - 60 dap | 60.1 a mas dap | Total General |
|----------------|-------------------|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|
| Quilimo        | Número de Árboles | -          | -             | 1             | 1             | -             | -              | 2             |
|                | Área BASAL Total  | -          | -             | 0.0127        | 0.0176        | -             | -              | 0.0303        |
|                | Volumen Total     | -          | -             | 0.0453        | 0.0750        | -             | -              | 0.1203        |
| Cuyubío        | Número de Árboles | -          | -             | -             | -             | -             | 2              | 2             |
|                | Área BASAL Total  | -          | -             | -             | -             | -             | 0.0908         | 0.0908        |
|                | Volumen Total     | -          | -             | -             | -             | -             | 0.1875         | 0.1875        |
| Higuerón       | Número de Árboles | -          | 1             | 3             | 13            | 23            | 55             | 95            |
|                | Área BASAL Total  | -          | 0.0667        | 0.0375        | 0.2329        | 0.8377        | 3.8473         | 4.9820        |
|                | Volumen Total     | -          | 0.0470        | 0.0942        | 1.3794        | 3.4124        | 14.4323        | 19.1074       |
| Lirio          | Número de Árboles | -          | -             | -             | 1             | -             | 1              | 2             |
|                | Área BASAL Total  | -          | -             | -             | 0.0183        | -             | 0.0379         | 0.0562        |
|                | Volumen Total     | -          | -             | -             | 0.0615        | -             | 0.0858         | 0.1473        |
| Luchoso        | Número de Árboles | -          | -             | -             | -             | 1             | -              | 1             |
|                | Área BASAL Total  | -          | -             | -             | -             | 0.0215        | -              | 0.0215        |
|                | Volumen Total     | -          | -             | -             | -             | 0.0612        | -              | 0.0612        |
| Mango          | Número de Árboles | -          | -             | -             | -             | -             | 1              | 1             |
|                | Área BASAL Total  | -          | -             | -             | -             | -             | 0.0616         | 0.0616        |
|                | Volumen Total     | -          | -             | -             | -             | -             | 0.1314         | 0.1314        |
| Maricquilla    | Número de Árboles | -          | -             | -             | -             | 1             | -              | 1             |
|                | Área BASAL Total  | -          | -             | -             | -             | 0.0799        | -              | 0.0799        |
|                | Volumen Total     | -          | -             | -             | -             | 0.0424        | -              | 0.1347        |
| Marañón        | Número de Árboles | -          | -             | -             | 1             | -             | -              | 1             |
|                | Área BASAL Total  | -          | -             | -             | 0.0149        | -             | -              | 0.0149        |
|                | Volumen Total     | -          | -             | -             | 0.0439        | -             | -              | 0.0489        |
| Mora           | Número de Árboles | -          | -             | -             | -             | 1             | 2              | 3             |
|                | Área BASAL Total  | -          | -             | -             | -             | 0.0020        | 0.0051         | 0.0071        |
|                | Volumen Total     | -          | -             | -             | -             | 0.0060        | 0.0099         | 0.0159        |
| Merlío         | Número de Árboles | -          | -             | 2             | 2             | -             | -              | 4             |
|                | Área BASAL Total  | -          | -             | 0.0246        | 0.0330        | -             | -              | 0.0576        |
|                | Volumen Total     | -          | -             | 0.0530        | 0.1052        | -             | -              | 0.1582        |
| Parral         | Número de Árboles | -          | -             | 1             | 4             | 1             | 11             | 17            |
|                | Área BASAL Total  | -          | -             | 0.0121        | 0.0742        | 0.0207        | 0.0771         | 0.1841        |
|                | Volumen Total     | -          | -             | 0.0258        | 0.1753        | 0.0483        | 0.2416         | 0.3500        |
| Piso           | Número de Árboles | -          | -             | -             | 1             | -             | -              | 1             |
|                | Área BASAL Total  | -          | -             | -             | 0.0181        | -             | -              | 0.0181        |
|                | Volumen Total     | -          | -             | -             | 0.0302        | -             | -              | 0.0302        |
| Pomarrojo      | Número de Árboles | -          | -             | -             | 2             | 2             | -              | 4             |
|                | Área BASAL Total  | -          | -             | -             | 0.0323        | 0.0430        | -              | 0.0753        |
|                | Volumen Total     | -          | -             | -             | 0.1025        | 0.1710        | -              | 0.2735        |

**Tabla 20 (Continuación)**

| NOMBRE ESPECIE | DATOS             | 1 - 20 dap | 20.1 - 30 dap | 30.1 - 40 dap | 40.1 - 50 dap | 50.1 - 60 dap | 60.1 a mas dap | Total General |
|----------------|-------------------|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|
| Pangano        | Número de Árboles | -          | -             | -             | 1             | -             | -              | 1             |
|                | Área BASAL Total  | -          | -             | -             | 0.0176        | -             | -              | 0.0176        |
|                | Volumen Total     | -          | -             | -             | 0.0580        | -             | -              | 0.0580        |
| Robo seco      | Número de Árboles | -          | -             | -             | -             | 1             | -              | 1             |
|                | Área BASAL Total  | -          | -             | -             | -             | 0.0202        | -              | 0.0202        |
|                | Volumen Total     | -          | -             | -             | -             | 0.0425        | -              | 0.0425        |
| Rampacho       | Número de Árboles | -          | -             | 2             | 3             | 4             | 5              | 14            |
|                | Área BASAL Total  | -          | -             | 0.0255        | 0.0558        | 0.0699        | 0.4873         | 0.6385        |
|                | Volumen Total     | -          | -             | 0.0543        | 0.1585        | 0.2472        | 2.1907         | 2.6508        |
| Sábila         | Número de Árboles | -          | -             | -             | 1             | -             | -              | 1             |
|                | Área BASAL Total  | -          | -             | -             | 0.0181        | -             | -              | 0.0181        |
|                | Volumen Total     | -          | -             | -             | 0.0279        | -             | -              | 0.0279        |
| Sábila         | Número de Árboles | -          | -             | -             | -             | -             | 1              | 1             |
|                | Área BASAL Total  | -          | -             | -             | -             | -             | 0.0780         | 0.0780        |
|                | Volumen Total     | -          | -             | -             | -             | -             | 0.3327         | 0.3327        |
| Sangregado     | Número de Árboles | -          | -             | -             | 6             | 3             | 5              | 14            |
|                | Área BASAL Total  | -          | -             | -             | 0.0933        | 0.0614        | 0.2106         | 0.3653        |
|                | Volumen Total     | -          | -             | -             | 0.3278        | 0.4318        | 0.9680         | 1.7276        |
| Sauce del Río  | Número de Árboles | -          | -             | -             | -             | -             | 2              | 2             |
|                | Área BASAL Total  | -          | -             | -             | -             | -             | 0.2707         | 0.2707        |
|                | Volumen Total     | -          | -             | -             | -             | -             | 1.7900         | 1.7900        |
| Seuca          | Número de Árboles | -          | -             | -             | 3             | -             | 3              | 6             |
|                | Área BASAL Total  | -          | -             | -             | 0.0486        | -             | 0.1379         | 0.1864        |
|                | Volumen Total     | -          | -             | -             | 0.1546        | -             | 0.7481         | 0.9028        |
| Urupo          | Número de Árboles | -          | -             | 1             | -             | -             | 1              | 2             |
|                | Área BASAL Total  | -          | -             | 0.0127        | -             | -             | 0.0357         | 0.0484        |
|                | Volumen Total     | -          | -             | 0.0362        | -             | -             | 0.1616         | 0.1978        |
| Urbó           | Número de Árboles | -          | -             | -             | 1             | 1             | -              | 2             |
|                | Área BASAL Total  | -          | -             | -             | 0.0121        | 0.1809        | 0.0286         | 0.2216        |
|                | Volumen Total     | -          | -             | -             | 0.0258        | 0.5613        | 0.0611         | 0.7482        |
| Urbó amargo    | Número de Árboles | -          | -             | -             | 3             | -             | 9              | 12            |
|                | Área BASAL Total  | -          | -             | -             | 0.0508        | -             | 0.2904         | 0.3412        |
|                | Volumen Total     | -          | -             | -             | 0.1324        | -             | 3.0023         | 3.1347        |
| Yacuno         | Número de Árboles | -          | -             | -             | -             | 1             | 2              | 3             |
|                | Área BASAL Total  | -          | -             | -             | -             | 0.0259        | 0.0871         | 0.1130        |
|                | Volumen Total     | -          | -             | -             | -             | 0.0919        | 0.5575         | 0.6494        |
| <b>TOTALES</b> | Número de Árboles | 0          | 1             | 24            | 116           | 75            | 211            | 427           |
|                | Área BASAL Total  | 0.0000     | 0.0667        | 0.2967        | 1.8331        | 1.8358        | 18.4681        | 23.5011       |
|                | Volumen Total     | 0.0000     | 0.0476        | 0.7793        | 7.8726        | 8.2918        | 143.7953       | 158.9488      |

El índice de Valor de Importancia (IVI) y composición florística se señalan en las Tablas 21 y 22.

**Tabla 21. Índice de Valor de Importancia (IVI), Tabla 22. Composición florística**

**0213 de 20 JUN 2025**

Continuación Resolución No \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio \_\_\_\_\_

27

| N°           | ESPECIES       | # DE INDIVIDUOS POR ESPECIE | ABUNDANCIA    |              | FRECUENCIA    |                 | DOMINANCIA    |               | N°                     | COMPOSICIÓN FLORÍSTICA |                 |             |
|--------------|----------------|-----------------------------|---------------|--------------|---------------|-----------------|---------------|---------------|------------------------|------------------------|-----------------|-------------|
|              |                |                             | RELATIVA %    | ABSOLUTA %   | RELATIVA %    | ABSOLUTA %      | RELATIVA %    | ABSOLUTA %    |                        | ESPECIE                | N° INDIV        | VOL. MADERA |
| 1            | Acaciorno      | 2                           | 0.47          | 14.29        | 2.83          | 0.0726          | 0.32          | 3.42          | 1                      | Acaciorno              | 2               | 0.2887      |
| 2            | Aguscate       | 28                          | 6.58          | 14.29        | 2.83          | 0.1440          | 2.18          | 11.37         | 2                      | Aguscate               | 28              | 1.4837      |
| 3            | Baño           | 6                           | 2.11          | 14.29        | 2.83          | 0.7217          | 3.28          | 8.02          | 3                      | Baño                   | 6               | 3.7834      |
| 4            | Cedrito        | 3                           | 0.70          | 14.29        | 2.83          | 0.0678          | 0.20          | 3.82          | 4                      | Cedrito                | 3               | 0.3737      |
| 5            | Caracolí       | 6                           | 1.41          | 14.29        | 2.83          | 0.0601          | 21.50         | 20.53         | 5                      | Caracolí               | 6               | 48.2962     |
| 6            | Carragüero     | 1                           | 0.23          | 14.29        | 2.83          | 0.0215          | 0.09          | 2.86          | 6                      | Carragüero             | 1               | 0.0789      |
| 7            | Carrocho       | 1                           | 0.23          | 14.29        | 2.83          | 0.0215          | 0.09          | 2.86          | 7                      | Carrocho               | 1               | 0.0912      |
| 8            | Caruelo        | 24                          | 5.82          | 14.29        | 2.83          | 1.1441          | 4.86          | 13.11         | 8                      | Caruelo                | 24              | 7.5667      |
| 9            | Clavelino      | 44                          | 10.30         | 14.29        | 2.83          | 0.9661          | 4.10          | 17.04         | 9                      | Clavelino              | 44              | 3.1214      |
| 10           | Cordoncillo    | 1                           | 0.23          | 14.29        | 2.83          | 0.0164          | 0.01          | 2.83          | 10                     | Cordoncillo            | 1               | 0.0438      |
| 11           | Cupo           | 6                           | 1.41          | 14.29        | 2.83          | 0.3350          | 1.42          | 5.48          | 11                     | Cupo                   | 6               | 2.3073      |
| 12           | Guamo del Río  | 63                          | 21.78         | 14.29        | 2.83          | 5.4606          | 23.20         | 47.61         | 12                     | Guamo del Río          | 63              | 31.3174     |
| 13           | Guasimano      | 1                           | 0.23          | 14.29        | 2.83          | 0.0285          | 0.12          | 2.89          | 13                     | Guasimano              | 1               | 0.2615      |
| 14           | Guasimano      | 2                           | 0.47          | 14.29        | 2.83          | 0.0303          | 0.13          | 5.23          | 14                     | Guasimano              | 2               | 0.1203      |
| 15           | Guayabo        | 3                           | 0.70          | 14.29        | 2.83          | 0.1060          | 0.45          | 3.78          | 15                     | Guayabo                | 3               | 0.2261      |
| 16           | Higuerón       | 69                          | 22.28         | 14.29        | 2.83          | 4.8620          | 13.89         | 44.17         | 16                     | Higuerón               | 69              | 38.2873     |
| 17           | Lano           | 2                           | 0.47          | 14.29        | 2.83          | 0.0562          | 0.24          | 3.34          | 17                     | Lano                   | 2               | 0.1721      |
| 18           | Licheno        | 1                           | 0.23          | 14.29        | 2.83          | 0.0215          | 0.09          | 2.06          | 18                     | Licheno                | 1               | 0.0611      |
| 19           | Mango          | 1                           | 0.23          | 14.29        | 2.83          | 0.0619          | 0.28          | 3.13          | 19                     | Mango                  | 1               | 0.1314      |
| 20           | Mantequilla    | 2                           | 0.47          | 14.29        | 2.83          | 0.0518          | 0.22          | 3.32          | 20                     | Mantequilla            | 2               | 0.1772      |
| 21           | Mareña         | 1                           | 0.23          | 14.29        | 2.83          | 0.0140          | 0.08          | 2.93          | 21                     | Mareña                 | 1               | 0.0488      |
| 22           | Mora           | 3                           | 0.70          | 14.29        | 2.83          | 0.1083          | 0.48          | 3.79          | 22                     | Mora                   | 3               | 0.5588      |
| 23           | Murillo        | 4                           | 0.94          | 14.29        | 2.83          | 0.0578          | 0.25          | 3.81          | 23                     | Murillo                | 4               | 0.1582      |
| 24           | Pandillo       | 17                          | 3.98          | 14.29        | 2.83          | 0.0841          | 4.19          | 10.78         | 24                     | Pandillo               | 17              | 8.7060      |
| 25           | Pino           | 2                           | 0.47          | 14.29        | 2.83          | 0.0340          | 0.22          | 3.32          | 25                     | Pino                   | 2               | 0.2885      |
| 26           | Pomarroso      | 4                           | 0.94          | 14.29        | 2.83          | 0.0762          | 0.32          | 3.89          | 26                     | Pomarroso              | 4               | 0.2742      |
| 27           | Pringamoso     | 1                           | 0.23          | 14.29        | 2.83          | 0.0116          | 0.07          | 2.84          | 27                     | Pringamoso             | 1               | 0.0500      |
| 28           | Rabo seco      | 1                           | 0.23          | 14.29        | 2.83          | 0.0232          | 0.10          | 2.86          | 28                     | Rabo seco              | 1               | 0.0496      |
| 29           | Ramónchico     | 14                          | 3.28          | 14.29        | 2.83          | 0.5554          | 2.78          | 8.89          | 29                     | Ramónchico             | 14              | 2.6508      |
| 30           | Saba           | 1                           | 0.23          | 14.29        | 2.83          | 0.0111          | 0.07          | 2.83          | 30                     | Saba                   | 1               | 0.0220      |
| 31           | Saba           | 1                           | 0.23          | 14.29        | 2.83          | 0.0780          | 0.33          | 3.20          | 31                     | Saba                   | 1               | 0.3327      |
| 32           | Sangreagudo    | 14                          | 3.28          | 14.29        | 2.83          | 0.3943          | 1.87          | 7.59          | 32                     | Sangreagudo            | 14              | 1.7526      |
| 33           | Sauce del Río  | 2                           | 0.47          | 14.29        | 2.83          | 0.7371          | 4.19          | 4.29          | 33                     | Sauce del Río          | 2               | 1.7900      |
| 34           | Saura          | 6                           | 1.41          | 14.29        | 2.83          | 0.1684          | 0.79          | 4.83          | 34                     | Saura                  | 6               | 0.9028      |
| 35           | Urupo          | 2                           | 0.47          | 14.29        | 2.83          | 0.0485          | 0.21          | 3.31          | 35                     | Urupo                  | 2               | 0.1378      |
| 36           | Uvito          | 14                          | 3.28          | 14.29        | 2.83          | 0.1203          | 1.28          | 7.27          | 36                     | Uvito                  | 14              | 1.3835      |
| 37           | Uvito amarillo | 12                          | 2.81          | 14.29        | 2.83          | 0.4472          | 2.79          | 8.19          | 37                     | Uvito amarillo         | 12              | 3.1407      |
| 38           | Yanamo         | 3                           | 0.70          | 14.29        | 2.83          | 0.1130          | 0.48          | 3.81          | 38                     | Yanamo                 | 3               | 0.6489      |
| <b>TOTAL</b> |                | <b>427</b>                  | <b>100.00</b> | <b>14.29</b> | <b>100.00</b> | <b>23.54031</b> | <b>100.00</b> | <b>300.00</b> | <b>TOTAL MADERABLE</b> | <b>427</b>             | <b>189.8488</b> |             |

Al discriminar para las alternativas de proyecto según ubicación del área a inundar (que, se reitera aquí, se superponen entre sí en su mayor proporción), resulta un volumen de madera a remover, en cada caso, como se presenta en la Tabla 23.

Tabla 23. Volumen de madera a aprovechar por cada alternativa de embalse a generar

| Tipo de presa | Volumen madera (m³) embalse en Sección 1 | Volumen madera (m³) embalse en Sección 2 | Volumen madera (m³) embalse en Sección 3 | Volumen madera (m³) embalse en Sección 4 |
|---------------|--|--|--|--|
| Concreto      | 132.44                                   | 136.75                                   | 129.56                                   | 129.56                                   |
| Tierra        | 147.15                                   | 151.95                                   | 143.95                                   | 143.95                                   |

- **Emisiones atmosféricas.** Dado que las actividades constructivas son las mismas para cada tipo de presa en cada sitio de ubicación, se conceptúa que los efectos en cuanto a calidad de ruido y emisiones de material particulado y gases son los mismos en cada caso. El DAA estima que se producirán cambios en los niveles de presión sonora (ruido) debido al desarrollo de actividades como la utilización de la maquinaria necesaria para llevar a cabo los movimientos de tierras, el tráfico generado por el transporte de materiales en la zona de obras y en la zona de acopio de materiales e instalaciones auxiliares, afectando sobre todo a la fauna, aunque también puede afectar a la población, puesto que los núcleos urbanos se encuentran relativamente próximos a la zona de actuación, para lo cual manifiesta que se adoptarán medidas preventivas de control y regulación de la emisión de los niveles sonoros de la maquinaria de obra, prestando especial atención a aquellas zonas de obra que se localicen más próximas a zonas habitadas. En cuanto a los cambios en la calidad del aire, estos se deberán a operaciones de manejo de las tierras. La afeción se mantendrá mientras duren los trabajos concretos que la originan, y acabarán al mismo tiempo. Mientras la obra esté en fase de movimiento de tierras, la inexistencia de cobertura en el terreno y la existencia de extensiones de tierra al aire será causa de emisiones de polvo de pequeña magnitud, pero permanentes, por acción del viento y de circulación de vehículos, en tanto que las operaciones de transporte, carga y descarga de materiales en las zonas de instalaciones auxiliares suponen el tránsito de vehículos cargados con materiales y tierras de la obra. Esto provocará la emisión de polvo y gases a la atmósfera. Así mismo, la circulación de maquinaria pesada en la obra provocará la contaminación atmosférica de la zona, por las emisiones de contaminantes procedentes de la combustión de sus motores, principalmente SO<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub> y NO<sub>2</sub>. Se contempla, como medidas generales de manejo de estos efectos, la adecuada aplicación de riegos en la zona de obras para atenuar la formación de polvo hasta hacerla prácticamente imperceptible; siempre complementado con toldos o lonas que cubren la maquinaria y los terrenos ocupados, disminuyendo el riesgo.

**0213                      20 JUN 2025**

Continuación Resolución No \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio \_\_\_\_\_

- **Residuos sólidos.** En el caso de los residuos sólidos, estos serán generados en función del tipo de opresa que eventualmente se seleccione (Tierra o Concreto). El DFAA expresa que los rellenos (tierras, escombros) que actualmente forman parte de los márgenes del Río de Oro, una vez recuperado el perfil geomorfológico del cauce natural, serán trasladados a un vertedero ante la imposibilidad de reutilización de estos rellenos en otras zonas. Además, se considera que el volumen de tierras sobrantes en todas las alternativas, deberá ser llevado a los centros de acopio habilitados para tal fin, a excepción de aquellas tierras que, por sus características, puedan resultar aptas para su reutilización.
- **Materiales de construcción e insumos del proyecto.** En cuanto a la demanda de materiales e insumos requeridos para el proyecto, se hace la diferenciación según la alternativa del tipo de presa: la presa de concreto, requerirá insumos para la preparación del concreto y la presa de tierra requerirá tierra o material de relleno. Se concluye en el DAA que en ambos casos, se contemplará el consumo de agua potable para el personal, en tanto que los elementos requeridos como insumos para obras son: agua para mezclado de concreto, madera de encofrado o encofrados metálicos, agregados, cemento, acero de refuerzo, agua para consumo, suministro eléctrico, combustible y lubricantes, material de relleno y material de la cimentación de la presa en tierra.

Así mismo, el DAA expresa de manera complementaria, en cuanto a requerimientos de recursos:

- Para la construcción del proyecto no se podrá acudir al uso de fuentes hídricas superficiales y subterráneas, por lo que el agua se trasladará a campo a la zona de trabajo. El agua potable para el proyecto se suministrará por medio de botellones de 20 litros para los frentes de obra (o patios de tendido) y el agua para uso industrial requerida para la preparación de concreto o relleno compactado necesario para las fundaciones de las presas, será adquirida y transportada en carrotaques, desde la planta de tratamiento del acueducto municipal (tanque), siendo adquirida al proveedor EMCAR ESP.
- La construcción requerirá material para agregado de concreto, tales como grava, piedra picada, arena; serán adquiridos directamente con proveedores que cuenten con licencia y planes de manejo ambiental aprobados por la autoridad ambiental correspondiente y con los permisos de operación minera vigentes.
- El concreto será adquirido de fábricas autorizadas y trasladados a la obra.
- Para el proyecto de construcción de presa en concreto, se ha establecido la compra del concreto a cualquier planta de concreto de las existentes en la zona. Las formaletas para encofrado serán propiedad de los contratistas y el acero de refuerzo será adquirido (a los proveedores de este material).
- El suministro de energía es muy bajo y se proveerá mediante la conexión de acometida al sistema nacional interconectado, con sus respectivos equipos de respaldo.
- El combustible para las plantas eléctricas y maquinaria, así como lubricantes se realizará a través de estaciones de servicio.

Las necesidades de insumos (materiales y agua) para la construcción de las diversas alternativas, por tipo de presa y ubicación) se relacionan en la Tablas 24 y 25.

Tabla 24. Requerimientos de materiales para el cuerpo de la presa

| Volumen de la presa en m3 |                |         |         |         |
|---------------------------|----------------|---------|---------|---------|
| Presa                     | Posición Presa |         |         |         |
|                           | S1             | S2      | S3      | S4      |
| Tierra                    | 76800          | 84800   | 67800   | 22100   |
| Concreto                  | 12252,67       | 13526,9 | 10816,8 | 14693,6 |

| Volumen de agua en m3 |                |         |         |         |
|-----------------------|----------------|---------|---------|---------|
| Presa                 | Posición Presa |         |         |         |
|                       | S1             | S2      | S3      | S4      |
| Tierra                | 3072           | 3392    | 2712    | 3684    |
| Concreto              | 2450,53        | 2705,60 | 2163,56 | 2938,73 |

Tabla 25. Requerimientos de agua, madera, concreto, relleno y combustible para la construcción del proyecto.

**0213      20 JUN 2025**

Continuación Resolución No \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio \_\_\_\_\_

29

| INSUMO   | ALTERNATIVA 1 Presa | ALTERNATIVA 2 y Presa |
|--|---------------------|-----------------------|
|  | Concreto            | en tierra             |
| Agua para mezclado de Concreto o compactación de tierra    | 2712 m3             | 6.285,89 lt           |
| Madera de encofrado o formaleta metálica                   | 3281 m2             | 19686 m2              |
| Concreto reforzado   | 10816.81 m3         |                       |
| Material de base de relleno                                |                     | 67800.00 m3           |
| Agua para consumo por el tiempo de ejecución del proyecto  | 43800 lt            | 54750 lt              |
| Combustible y lubricantes para los equipos de construcción | 25.000 lt           | 45.000 lt             |

En lo que tiene que ver con el manejo de materiales sobrantes de la obra, el peticionario afirma que no se prevén demoliciones en la obra y que, en caso de existir, será responsabilidad del Contratista su remoción de la obra y traslado a un sitio de descarga autorizado por las autoridades nacionales y regionales. De acuerdo con el DAA, teniendo en cuenta la naturaleza del proyecto, así como las labores a realizar para la construcción del mismo, no se hace necesaria la instalación de ningún ZODME, ya que no será necesaria el acopio de tierras procedentes de la excavación, si no que estas serán esparcidas en las zonas colindantes

Por tipo de presa (1, concreto; 2, tierra), se contempla lo indicado en la tabla 26.

Tabla 26. Cantidad de residuos domésticos y no domésticos a generar por tipo de presa.

|               | Pesos medibles |               |
|---------------|----------------|---------------|
|               | Domésticos     | No Domésticos |
| Alternativa 1 | 13800 kg       | 868.84 m3     |
| Alternativa 2 | 18250 kg       | 1973 m3       |

Los residuos domésticos y no domésticos se estiman según se relaciona en la tabla 27.

Tabla 27. Cantidad de residuos domésticos y no domésticos a generarse en el proyecto

| TIPO DE RESIDUO | PROCEDENCIA  | CANTIDAD ESTIMADA  |  | GESTIÓN   |
|-----------------|--|--|--|---|
|                 |  | Alt 1 Presa en concreto  | Alt 2 + presa en tierra  |   |
| Domésticos      | Domésticos, proveniente de envoltorios, envases y empaques de alimentos del personal | Basada en 1kg/d- trabajador. - Tiempo de ejecución 23 meses - 13800 kg | Basada en 1kg/d- trabajador. - Tiempo de ejecución 36 meses 18250 kg | Retrada de frente de trabajo a centro de acopio y retiro definitivo periódico a centros autorizados de bote |
|                 |  |  |  |   |

Tabla 27 (continuación)

Continuación Resolución No \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio \_\_\_\_\_

| TIPO DE RESIDUO                               | PROCEDENCIA  | CANTIDAD ESTIMADA                          |  | GESTION   |
|---|--|--|--|---|
|   |  | Alt 1 + presa en concreto                  | Alt 2 + Presa en tierra                      |   |
| Cartones de embalajes de equipos y materiales | Madera de embalaje de materiales y equipos, cartones de equipo menor y plástico envoltorio de componentes, protección transporte de materiales | 328 m <sup>3</sup>                         | 1968m <sup>3</sup>                           | Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización. Donación o bote   |
| Material de Instalación en Obra Sobrante      | Aisladores, perfiles, tornillos, herrajes  | Variable                                   | Variable                                     | Almacenado por Jefe de Cuadrilla para traslado al siguiente sitio de torre. Elementos de subestación se clasificará en centro de acopio de materiales   |
| Residuos metálicos inertes                    | Alambres, cabillas y restos de fijaciones y amarre de acero de refuerzo y encofrados   | Variable                                   | Variable                                     | Retirada por Gestor autorizado, priorizando su reutilización, valorización. Donación o bote   |
| Madera o formaletas de encofrado              | Maderas o formaletas mecánicas de encofrado de cimientos   | 3281m <sup>2</sup> por el espesor variable | 19686 m <sup>2</sup> por un espesor variable | Almacenado por jefe de Cuadrilla para traslado al siguiente sitio de torre. Elementos de subestación se conserva para re uso en el propio sitio de obra |
| concreto                                      | Operaciones de concreto en la presa o hormigonado de cimentaciones y zanjas para presa en tierra.  | 540.84 m <sup>3</sup>                      | 5 m <sup>3</sup>                             | Retirada por Gestor autorizado, para bote en centro autorizado.   |

Desde el punto de vista de los efectos ambientales se remite, además, al siguiente numeral (6) del presente concepto.

- Establecer si el interesado presentó para cada una de las alternativas del proyecto el correspondiente análisis comparativo de los impactos ambientales especificando cuáles de estos no se pueden evitar o mitigar

En cuanto a la evaluación de impactos ambientales, el peticionario ha desarrollado lo correspondiente, teniendo en cuenta en especial las alternativas relacionadas con el tipo de presa (en tierra o de concreto), tal como se ilustra en las tablas 28 a 31, con la identificación y calificación de los impactos ambientales que se espera se generen con la ejecución del proyecto.

En cada caso se han resaltado en las matrices de evaluación los impactos considerados por el peticionario como severos y críticos, los cuales serán tenidos en cuenta para la formulación del respectivo plan de manejo ambiental, al momento de elaborar el Estudio de Impacto Ambiental de la alternativa seleccionada. Al comparar las matrices de calificación de impactos ambientales obtenidas, se encuentra que las menores calificaciones corresponden a aquellas asignadas a la alternativa de presa en concreto, lo cual es congruente con una menor área de ocupación física en el lecho del Río de Oro. Se encuentra que las mayores diferencias en la calificación – en favor de la alternativa de presa en concreto - se relacionan con las actividades de descapote o remoción de suelo (en la etapa preliminar), manejo de la desviación del río, construcción de la presa, construcción del vertedero (en la etapa de construcción) y manejo de fracturas o formación de brechas en la cortina de la presa (en la etapa de operación y mantenimiento).

Continuación Resolución No **0213** de **20 JUN 2025** por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio

**Tabla 28. Matriz de identificación de impactos ambientales para la presa de concreto**

| IMPACTO AMBIENTAL       | INICIO  | CONSTRUCCIÓN  | OPERACIÓN   | CIERRE  |
|-------------------------|---|---|---|---|
|                         | Inicio de obra<br>Ejecución de obra<br>Cierre de obra |
| <b>VEGETACIÓN</b>       |   |   |   |   |
| <b>1.1. VEGETACIÓN</b>  |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.2. VEGETACIÓN</b>  |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.3. VEGETACIÓN</b>  |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.4. VEGETACIÓN</b>  |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.5. VEGETACIÓN</b>  |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.6. VEGETACIÓN</b>  |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.7. VEGETACIÓN</b>  |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.8. VEGETACIÓN</b>  |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.9. VEGETACIÓN</b>  |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.10. VEGETACIÓN</b> |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.11. VEGETACIÓN</b> |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.12. VEGETACIÓN</b> |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.13. VEGETACIÓN</b> |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.14. VEGETACIÓN</b> |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.15. VEGETACIÓN</b> |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.16. VEGETACIÓN</b> |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.17. VEGETACIÓN</b> |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.18. VEGETACIÓN</b> |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.19. VEGETACIÓN</b> |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.20. VEGETACIÓN</b> |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.21. VEGETACIÓN</b> |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.22. VEGETACIÓN</b> |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.23. VEGETACIÓN</b> |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.24. VEGETACIÓN</b> |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.25. VEGETACIÓN</b> |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.26. VEGETACIÓN</b> |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.27. VEGETACIÓN</b> |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.28. VEGETACIÓN</b> |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.29. VEGETACIÓN</b> |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.30. VEGETACIÓN</b> |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.31. VEGETACIÓN</b> |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.32. VEGETACIÓN</b> |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.33. VEGETACIÓN</b> |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.34. VEGETACIÓN</b> |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.35. VEGETACIÓN</b> |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.36. VEGETACIÓN</b> |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| <b>1.37. VEGETACIÓN</b> |   |   |   |   |
| Deforestación           |   |   |   |   |
| Corte de riego          |   |   |   |   |
| Alteración de suelo     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |
| Erosión                 |   |   |   |   |
| Inundación de zonas     |   |   |   |   |
| Inundación              |   |   |   |   |





Continuación Resolución No \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio \_\_\_\_\_

| Resumen de Calificación Impactos ambientales alternativa presa en tierra |  |      |          |        |         |          |       |
|--|--|------|----------|--------|---------|----------|-------|
| Etapas   | Actividad  | Bajo | Moderado | Severo | Critico | Positivo | Total |
| Sin Proyecto   | Fenomenos naturales y actividades antropogénicas área proyecto |      | 10       | 8      | 3       |          | 21    |
|  | Compra terrenos  |      |          | 2      |         | 11       | 13    |
| Preliminar   | Descapote y tala arboles                                       | 3    | 6        | 7      | 3       | 1        | 20    |
|  | Campamento e instalación de servicios básico                   | 7    | 6        | 4      |         | 2        | 19    |
|  | Instalación de área provisional para depósito desechos         | 6    | 6        | 4      |         | 1        | 17    |
|  | Manejo desviación del río                                      | 2    | 9        | 4      |         | 1        | 16    |
| Construcción   | Construcción presa   | 1    | 8        | 7      | 6       | 1        | 23    |
|  | Inundación para embalse  | 6    | 9        | 7      |         | 1        | 23    |
|  | Construcción vertedero   |      | 7        | 8      | 4       | 1        | 20    |
|  | Construcción vías de acceso                                    | 3    | 4        | 6      |         | 1        | 13    |
| Operación y mantenimiento  | Manejo aguas embalse   |      | 6        | 6      | 1       | 13       | 26    |
|  | Fractura o formación de brecha cortina presa                   |      | 9        | 14     | 3       |          | 26    |
| Totales  |  | 28   | 80       | 76     | 20      | 33       | 237   |

En la comparación de las matrices para las alternativas se obtiene que la alternativa de presa en concreto tiene ochenta y un (81) impactos severos a críticos, mientras que la alternativa de presa en tierra tiene noventa y seis (96) impactos severos a críticos, lo cual coloca a la alternativa de obra en concreto como de mayor preferencia desde este punto de vista.

**7. Identificación de las comunidades y el de los mecanismos utilizados para informarles sobre el proyecto obra o actividad.**

Como se ha mencionado en el numeral 3 del presente escrito, el peticionario llevó a cabo las actividades de divulgación y explicación del proyecto de embalse, en las comunidades que habitan los corregimientos El Salobre, El Gitano y en la cabecera municipal de Río de Oro, mediante convocatorias (cartas dirigidas a las Juntas de Acción Comunal y líderes comunitarios), procediendo a detallar los pormenores del proyecto, y absolviendo las inquietudes de las personas que manifestaron interrogantes sobre el mismo. Así, se reitera que ante la invitación formulada por el peticionario, en corregimiento de El Salobre asistieron 18 personas, en el corregimiento de El Gitano asistieron 25 personas, en tanto que en la cabecera municipal asistieron 60 personas, habiéndose tratado los diversos temas contemplados en el DAA, incluyendo las inquietudes de los asistentes relacionadas con Resistencia de la presa a las avenidas torrenciales, Manejo de los sedimentos, Importancia de la contratación de mano de obra local para la construcción de la presa y Propiedades fisicomecánicas de la roca para la cimentación de la presa y el anclaje de los estribos. En el documento del DAA se anexaron copias de las invitaciones y de las listas de asistencia, como soporte de las actuaciones en esta materia.

**8. Establecer si la información del diagnóstico presenta respuestas fundamentadas a las inquietudes y observaciones de la comunidad.**

La información de diagnóstico que ha sido contemplada por el peticionario contiene los aspectos técnicos relacionados con la resistencia del suelo como elementos de cimentación de la presa, evaluación del riesgo de inundación por rotura de la presa y la forma de manejar los sedimentos que se acumulen (mediante compuertas de fondo que den la posibilidad de extraer periódicamente los sedimentos acumulados en el lecho del río, detrás de la presa). Los análisis y consideraciones que el peticionario ha realizado al respecto de los temas mencionados, son adecuadas y responde a la clase de proyecto bajo análisis. De acuerdo con lo indicado en el DAA, durante las reuniones con la comunidad se expusieron las características del proyecto y, como se ha mencionado en el numeral 7, se dio respuesta a las manifestaciones e inquietudes expuestas por las personas que asistieron a tales reuniones.

**9. Análisis costo beneficio, ambiental de las alternativas.**

Al respecto, el DAA presenta la información relacionada con la caracterización de las alternativas que el peticionario contempló para determinar la relación beneficio – costo (RBC) de las mismas y así facilitar su jerarquización.

Como se ha mencionado en el presente escrito, se definieron cuatro secciones como posibles lugares de ubicación de la presa, y para dicha selección se consideró la capacidad de almacenamiento de agua, la

**0213**      de      **20 JUN 2025**

Continuación Resolución No \_\_\_\_\_ por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio \_\_\_\_\_

35

información geológica disponible y la información levantada en campo, con la circunstancia que las cuatro secciones estudiadas se encuentran ubicadas cerca de la actual captación municipal y la distancia entre ellas es hasta de doscientos diez (210) metros y, en cuanto al tipo de presa, se consideró su construcción en tierra (compactada) o en concreto.

Se tuvo en cuenta que los impactos negativos significativos potenciales, relacionados con las alternativas de ubicación de la presa son: modificación del uso del suelo, cambios en la cobertura, fragmentación de ecosistemas, afectación de hábitats para especies y el desplazamiento involuntario de la población, y en los impactos positivos relacionados con las alternativas de ubicación de la presa se identificó el impacto mejoramiento del suministro de agua potable de la población.

En lo relacionado con el tipo de presa se tiene que los impactos significativos fueron los siguientes: la presa en tierra requiere de un volumen de materiales de 4,76 veces mayor que la presa en concreto, con la distancia de acarreo para los materiales de construcción de la presa en tierra y las correspondientes emisiones móviles a la atmósfera, estos tendrían que obtenerse de fuentes que están localizadas entre 16 km a 39.3 km del sitio de las obras. El aspecto más importante para la escogencia de la presa en concreto es su bajo riesgo de falla, comparado con la probabilidad de falla de la presa en tierra, en tanto que para el caso de la presa en concreto sería necesario montar una planta en las inmediaciones del sitio de presa, con las correspondientes emisiones fijas a la atmósfera.

Por ubicación de la alternativa.

Los cambios en los servicios ecosistémicos, de acuerdo con la ubicación de las alternativas, fueron evaluados con la metodología de precios de mercado, específicamente la productividad marginal de las actividades económicas desarrolladas en el área de estudio, en especial lo relacionado con agricultura, ganadería, silvicultura, piscicultura, etc, contemplando en ello que los cultivos comerciales en el municipio de Río de Oro son plátano, papaya, caña de azúcar, maíz, frijol, tomate, café, cebollín, pimentón y cilantro. De esta manera, el análisis realizado propone que el Valor de los impactos Modificación del uso del suelo y Cambios en las coberturas para cada una de las alternativas es el señalado en la Tabla 34.

Tabla 34. Valor de los impactos Modificación del uso del suelo y Cambios en las coberturas

| Sitios de presa | Productividad marginal de la agricultura por alternativa | Productividad marginal de la ganadería por alternativa | Valor de los impactos para cada una de las alternativas |
|-----------------|--|--|---|
| 1               | \$ 12.237.403  | \$ 2.672.830   | \$ 14.910.232   |
| 2               | \$ 11.188.482  | \$ 2.979.092   | \$ 14.167.574   |
| 3               | \$ 10.419.274  | \$ 2.060.306   | \$ 12.479.581   |
| 4               | \$ 9.719.994   | \$ 2.032.464   | \$ 11.752.458   |

Se encuentra que el menor valor por impacto se da en las alternativas de las secciones 3 y 4.

En cuanto al impacto por fragmentación de ecosistemas y afectación de hábitats, la valoración efectuada por el peticionario se derivó de la metodología de costos de reemplazo o de restauración. Para desarrollar la metodología se consideró lo mencionado en el capítulo Descripción del proyecto, relacionado con el grado de fragmentación del área a inundar. Se contempla en el documento que gran parte del área de estudio se encuentra calificada con un índice de fragmentación fuerte (alternativas S3 y S4 donde la totalidad del área a inundar está clasificada con un índice de fragmentación fuerte) y que en las alternativas S1 y S2, el 85,35% y el 82,2% respectivamente del área a inundar, se encuentra calificada con índice de fragmentación fuerte, por lo cual, para realizar la valoración de los impactos Fragmentación de ecosistemas y Alteración del hábitat de especies, se empleó el número de hectáreas calificadas con índice de fragmentación moderado en las alternativas S3 y S4, ya que estas áreas pasarían a estar calificadas con índice de Fragmentación fuerte con la implementación del proyecto. Según el DAA, los supuestos en esta etapa del análisis fueron:

**0213** de **20 JUN 2025**

Continuación Resolución No \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio \_\_\_\_\_

36

- ! En la actividad plantación de árboles tipo paisajístico, para determinar el número de individuos a plantar se consideró el arreglo tresbolillo con el cual, en una hectárea se pueden plantar 1100 individuos. A partir de este valor se calculó la cantidad de individuos a plantar considerando el número de hectáreas a inundar de la cobertura Bosque de galería y ripario
- ! En las actividades de eliminación de pastos, eliminación de helechos y chusque, eliminación rebrotes menores a 3 metros (acacias, pino y eucaliptos), raleo, escarificación y desenraizado se transformaron las hectáreas a inundar de la cobertura bosques de galería y ripario a metros cuadrados, para realizar los cálculos.
- ! En cuanto a Instalación de perchas, hotel(es) para insectos, instalación de cajas de nido (tipo 1 – aves), instalación de cajas de nido (tipo 2 – aves rapaces), refugios propuestos (reptiles y anfibios) y madrigueras (mamíferos terrestres) se asumió una unidad de cada ítem mencionado.
- ! En cuanto a la Cerca de alambre de púas con postes de madera se determinaron los metros lineales de las hectáreas de bosque de galería y ripario a inundar.

En la Tabla 35 se presentan los resultados del cálculo del valor de los impactos fragmentación de ecosistemas y afectación de hábitat para especies para cada alternativa.

Tabla 35. Valor de los impactos fragmentación de ecosistemas y afectación de hábitat

| Sitios de presa | Valor de los impactos ambientales |
|-----------------|-----------------------------------|
| 1               | \$ 245.798.798                    |
| 2               | \$ 287.053.407                    |
| 3               | \$ 0                              |
| 4               | \$ 0                              |

Sobre el impacto por desplazamiento de la población en la zona a inundar, se empleó la metodología de precios de mercado. Teniendo en cuenta, que dentro de las estrategias de atención para este impacto se contempla la implementación de un Programa de restitución de condiciones de vida de la población afectada, dentro de las acciones a desarrollar en el marco de este programa se brindará acompañamiento para la adquisición de vivienda de reposición, mientras se logra consolidar la adquisición se considera brindar un apoyo para pago de arrendamiento por una vivienda VIS en periodo máximo de 6 meses. La valoración del impacto por este aspecto se presenta en la Tabla 36.

Tabla 36. Valoración del el impacto por desplazamiento de la población en la zona a inundar

| Alternativa | Número de personas a desplazar | Meses de consolidación de la adquisición de la vivienda de reposición | Valor del arriendo de una vivienda VIS | Valor económico del impacto por alternativa |
|-------------|--------------------------------|---|--|---|
| S1          | 2                              | 6   | \$ 1.566.000                           | \$ 18.792.000                               |
| S2          | 2                              |   |  | \$ 18.792.000                               |
| S3          | 3                              |   |  | \$ 28.188.000                               |
| S4          | 3                              |   |  | \$ 28.188.000                               |

En cuanto a la valoración del impacto por mejoramiento del servicio de suministro de agua a la población, en el DAA se empleó la metodología de transferencia de beneficios, mediante la siguiente secuencia de pasos:

Continuación Resolución No **0213** de **20 JUN 2025** por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Rio de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio

37

1) Identificación del área de estudio sujeta a evaluación y la cantidad de suscriptores presentes en ella, 2) estudio para realizar la transferencia de beneficios, 3) Ajustar los valores a transferir y 4) Estimar el valor total del impacto., obteniéndose el resultado mosyrado en la Tabla 37.

**Tabla 37. Valoración del impacto por mejoramiento del servicio de suministro de agua a la población**

| Número total de suscriptores del Acueducto | Valor del estudio 2023COP | Valor del impacto |
|--|---------------------------|-------------------|
| 1628                                       | \$611.047                 | \$994.784.455     |

De esta manera, según se afirma en el documento, con los valores obtenidos de las valoraciones económicas de los impactos tanto de naturaleza negativa (costos) como de naturaleza positiva (beneficios), se realizó el flujo económico para cada una de las alternativas y se calculó el Valor Presente Neto, empleando diferentes Tasas Sociales de Descuento, para con ello calcular la Relación Beneficio Costo (RBC). Así, se obtiene el resultado que resume estos dos parámetros, para las alternativas de ubicación de la presa: (Tabla 38)

**Tabla 38. Valor Presente Neto (VPN) y Relación Beneficio - Costo (RBC) de las alternativas por sitio de presa**

| Sitio de presa | VPN (6,4%)           | RBC (6,4%) |
|----------------|----------------------|------------|
| 1              | \$ 11.822.135.143,00 | 27,80      |
| 2              | \$ 11.756.396.549,93 | 23,95      |
| 3              | \$ 12.209.125.450,56 | 319,43     |
| 4              | \$ 12.209.808.836,02 | 325,27     |

Se evidencia que las alternativas S3 y S4 generan el mayor valor presente neto y las mayores relaciones Beneficio – Costo (muy similares entre sí).

**Por tipo de presa.**

En cuanto a la evaluación de la Relación Beneficio – Costo para el tipo de presa, los impactos contemplados son: cantidad de material de construcción, distancia de acarreo para los materiales de construcción de la presa en tierra, para la presa en concreto sería necesario montar una planta en las inmediaciones del sitio de presa, y la probabilidad de falla de la presa. Con lo anterior, se procedió a valorar la cantidad de material de construcción y la probabilidad de falla de cada una de las presas.

Para el volumen de la presa se tiene lo señalado en la Tabla 39

**Tabla 39. Cantidad de material necesaria**

|                                      |        |
|--------------------------------------|--------|
| Volumen de la presa en concreto (m3) | 9.683  |
| Factor                               | 4,76   |
| Volumen de la presa en tierra (m3)   | 46.091 |

Para el valor de los materiales se contempla en el DAA, se seleccionó la arena como material de construcción representativo, encontrándose un valor por metro cubico de arena para el año 2022 (INVIAS), según se detalla en la tabla 40

**0213      20 JUN 2025**

Continuación Resolución No \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Rio de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio \_\_\_\_\_

38

**Tabla 40. Valor económico de los materiales**

| Volumen de la presa en concreto (m3) | Valor de los materiales de construcción | Valor del impacto   |
|--------------------------------------|---|---------------------|
| 9683                                 | \$ 37.787,45                            | \$ 365.895.914,19   |
| Volumen de la presa en tierra (m3)   | Valor de los materiales de construcción | Valor del impacto   |
| 46091                                | \$37.787,45                             | \$ 1.741.664.551,55 |

Al valorar la probabilidad de falla de la presa se plantea por el peticionario en el DAA que la probabilidad de falla de una presa de tierra es de aproximadamente 1 en 10.000 por año, o lo que es lo mismo del 0.01% (International Commission on Large Dams - ICOLD, 2023), siendo los factores más significativos las lluvias intensas, terremotos, deslizamiento de taludes y la tubificación. En cuanto a la presa en concreto, la probabilidad de falla es de aproximadamente 1 en 100.000 por año, o lo que es lo mismo del 0.001% (International Commission on Large Dams - ICOLD, 2023), siendo los factores que intervienen de forma más significativa errores de construcción, corrosión, erosión del concreto, y los terremotos.

Finalmente, con base en valoraciones económicas de los impactos tanto de naturaleza negativa (costos) y la valoración del impacto Mejoramiento en el suministro de agua para la población cuya naturaleza es positiva (beneficio), la Relación Beneficio Costo (RBC), según el DAA se ha establecido para cada tipo de presa, lo indicado en la Tabla.

**Tabla 41. Valor presente Neto y Relación Beneficio – Costo por tipo de presa**

| Tipo de presa     | VPN (6,4%)           | RBC (6,4%) |
|-------------------|----------------------|------------|
| Presa en tierra   | -\$ 9.213.725.229,11 | 0,43       |
| Presa en concreto | \$ 7.740.751.229,52  | 1,72       |

evidenciándose que el Valor Presente Neto (VPN) es negativo para la presa en tierra, teniendo esta una menor RBC. De acuerdo con el DAA para lo anterior se uso el Valor Presente Neto con una Tasa Social de Descuento de 6,4% que, según la Resolución 1092 de 2022, es la que se debe emplear para la evaluación de proyectos ambientales con un horizonte de 6 – 25 años.

El DDA presenta que, en resumen, para el caso de las alternativas de ubicación de la presa, las alternativas S3 y S4 fueron las alternativas con mayores valores del indicador económico Valor Presente Neto, para la alternativa S3 fue \$12.209.125.451 pesos y para la alternativa S4 fue \$12.209.808.836 pesos. A su vez la Relación Beneficio Costo, en ambos casos fue superior a uno y en estas dos alternativas (S3: 319,43 y S4: 325,27) fue mayor en comparación con las demás alternativas (S1: 27,80 y S2: 23,95) y que en cuanto a las alternativas tipo de presa, la alternativa Presa en concreto presentó un Valor Presente Neto positivo (\$7.740.751.230) y la Relación Beneficio Costo fue mayor a uno (1,72), en contraste con la alternativa Presa en tierra de la cual se obtuvo un Valor Presente

10. Establecer si la información del diagnóstico es relevante y suficiente para la selección de la mejor alternativa del proyecto.

Se conceptúa que la información presentada es adecuada para realizar la selección de la mejor alternativa a evaluar para la materialización del proyecto, ya que se han analizado los aspectos más relevantes para esta clase de proyecto, ya que al superponerse las áreas inundables que se generarían con los embalses para cada sitio alternativo (S1, S2, S3 y S4), se tendrían impactos similares por este aspecto sobre el entorno natural (vegetación, recurso hídrico), la población (ocupación de predios y viviendas). Igualmente, se destaca lo relacionado con el análisis comparativo de la estabilidad del terreno que serviría de cimentación a la presa, al haberse realizado una detallada investigación geotécnica tanto en los cuatro sitios de presa contemplados

Continuación Resolución No \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Rio de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio \_\_\_\_\_

39

como en la zona del embalse (agregado, al superponerse los espejos de agua y los vasos que resultan de cada alternativa), así como al haberse comparado entre dos tipos de presa de gravedad (tierra, concreto).

**11. Selección y justificación de la alternativa escogida**

El peticionario propone como alternativas para la construcción el embalse, cuatro sitios denominados sección 1, sección 2, sección 3 y sección 4 (S1, S2, S3, S4) y dos tipos de presa (en Tierra o en Concreto), de los cuales se debe escoger la alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental. El peticionario procedió a realizar un análisis de las diversas circunstancias que, desde el punto de vista de construcción y operación del proyecto, contempla para llevar a cabo la determinación de la relación beneficio – costo (RBC) del proyecto

La metodología adoptada por el peticionario es conocida como evaluación multicriterio (EMC), que se basa en el establecimiento de algunos criterios relacionados con los temas abordados en la caracterización del Área de Estudio, la Evaluación de Impactos Ambientales, el Análisis de Riesgos, Zonificación Ambiental y los resultados del Análisis Costo-Beneficio. Los criterios tenidos en cuenta fueron:

**A. Por ubicación de la alternativa.**

Topográficos. Denotados mediante la relación o curva área – capacidad, que se presentan a continuación (Línea roja: sin descarga de fondo, Línea verde: con descarga de fondo), con base en la configuración geométrica del embalse a formar en cada sitio S1, S2, S3 y S4. (Figuras 21 a 24)

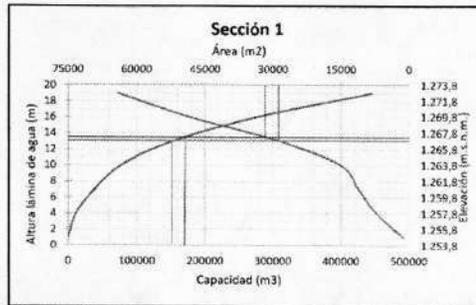


Figura 21

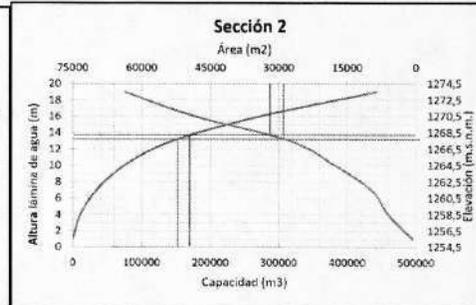


Figura 22

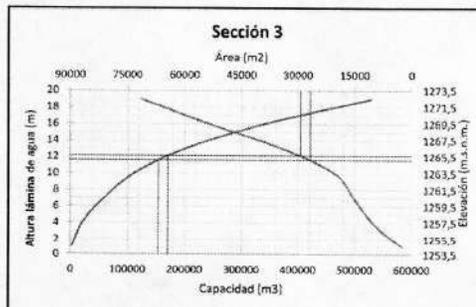


Figura 23

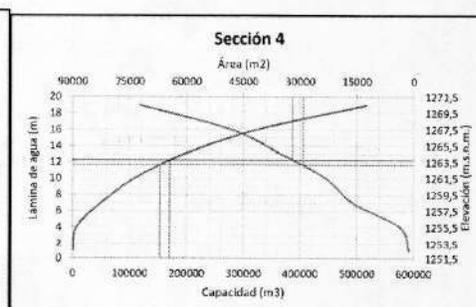


Figura 24

De acuerdo con el DAA, estas curvas permitieron estimar de manera preliminar las siguientes alturas de presa y características de los embalses que se forman, asumiendo que los sedimentos que ocupan el volumen del embalse muerto no se retiran durante la vida útil del proyecto (25 años) y que el volumen del embalse útil más muerto es de 170.000 m3. La caracterización de la presa en los 4 sitios

Continuación Resolución No **0213** de **20 JUN 2025** por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Rio de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio

40

- ! Eje 1 (localizado 210 m aguas arriba del sitio actual de la bocatoma)
  - Altura de la presa hasta el nivel normal de operación: 13.5 m
  - Longitud de la cresta en el nivel normal de operación: 58.8 m
  - Volumen del embalse (útil más muerto): 170.000 m<sup>3</sup>
  - Área del espejo de agua: 3.17 ha
  - Cota del espejo de agua: 1267.3 m.s.n.m.
  
- ! Eje 2 (localizado 170 m aguas arriba del sitio actual de la bocatoma)
  - Altura de la presa hasta el nivel normal de operación: 13.7 m
  - Longitud de la cresta en el nivel normal de operación: 59.0 m
  - Volumen del embalse (útil más muerto): 170.000 m<sup>3</sup>
  - Área del espejo de agua: 3.2 ha
  - Cota del espejo de agua: 1268.2 m.s.n.m.
  
- ! Eje 3 (localizado 100 m aguas arriba del sitio actual de la bocatoma)
  - Altura de la presa hasta el nivel normal de operación: 12 m
  - Longitud de la cresta hasta el nivel normal de operación: 54.5 m
  - Volumen del embalse (útil más muerto): 170.000 m<sup>3</sup>
  - Área del espejo de agua: 2.9 ha
  - Cota del espejo de agua: 1265.6 m.s.n.m.
  
- ! Eje 4 (localizado en el sitio actual de la bocatoma)
  - Altura de la presa hasta el nivel normal de operación: 12.3 m
  - Longitud de la cresta hasta el nivel normal de operación: 47.5 m
  - Volumen del embalse (útil más muerto): 170.000 m<sup>3</sup>
  - Área del espejo de agua: 3.2 ha
  - Cota del espejo de agua: 1263.7 m.s.n.m.

En el DAA se plantea que si se asume que el volumen del embalse muerto ocupado por los sedimentos durante la vida útil del proyecto se reduce al 10%, como consecuencia de la operación de la descarga de fondo, las alturas de presa y características de los embalses son las siguientes:

- ! Eje 1 (localizado 210 m aguas arriba del sitio actual de la bocatoma)
  - Altura de la presa hasta el nivel normal de operación: 13.0 m
  - Longitud de la cresta en el nivel normal de operación: 57.9 m
  - Volumen del embalse (útil más muerto): 153.000 m<sup>3</sup>
  - Área del espejo de agua: 2.85 ha
  - Cota del espejo de agua: 1267.0 m.s.n.m.
  
- ! Eje 2 (localizado 170 m aguas arriba del sitio actual de la bocatoma)
  - Altura de la presa hasta el nivel normal de operación: 13.2 m
  - Longitud de la cresta hasta el nivel normal de operación: 57.9 m
  - Volumen del embalse (útil más muerto): 153.000 m<sup>3</sup>
  - Área del espejo de agua: 2.9 ha
  - Cota del espejo de agua: 1267.7 m.s.n.m.
  
- ! Eje 3 (localizado 100 m aguas arriba del sitio actual de la bocatoma)
  - Altura de la presa hasta el nivel normal de operación: 11.6 m
  - Longitud de la cresta hasta el nivel normal de operación: 53.5 m
  - Volumen del embalse (útil más muerto): 153.000 m<sup>3</sup>
  - Área del espejo de agua: 2.7 ha
  - Cota del espejo de agua: 1265.1 m.s.n.m.
  
- ! Eje 4 (localizado en el sitio actual de la bocatoma)

**0213** de **20 JUN 2025**

Continuación Resolución No **0213** de **20 JUN 2025** por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio

41

- Altura de la presa hasta el nivel normal de operación: 11.7 m
- Longitud de la cresta hasta el nivel normal de operación: 46.35 m
- Volumen del embalse (útil más muerto): 153.000 m<sup>3</sup>
- Área del espejo de agua: 2.9 ha
- Cota del espejo de agua: 1263.2 m.s.n.m.

Con lo anterior, en el DAA se concluye que desde el punto de vista topográfico el mejor sitio para la localización de la presa es el eje 3, porque para el volumen de embalse los dos análisis realizados (sin descarga y con descarga de fondo) se requiere la menor altura de presa, menor área de inundación y presenta la menor afectación predial.

**Geológicos.** Según el DAA, De acuerdo con la exploración geofísica realizada en campo y los análisis de laboratorio correspondientes, existen en la zona tres (3) estratos o materiales de características bien definidas a saber, y que se confrontados con los resultados de la exploración directa:

- ! Estrato 1. Material superficial correspondiente a los depósitos aluviales o derrubios de pendiente identificados en la geología con espesores variables entre 3 y 7 m.
- ! Estrato 2. Roca metamórfica de la formación Bucaramanga (pDb) en condición fracturada y meteorizada con espesor aproximado de entre 7 y 10 m.
- ! Estrato 3. Roca metamórfica de la formación Bucaramanga (pDb), de buena calidad para cimentación, hasta una profundidad no determinada.

Se analizaron aspectos como velocidad de onda de corte de los materiales del subsuelo, procesos de inestabilidad, fallas geológicas cercanas, rigidez de los materiales bajo la estructura, alteración de la roca a nivel superficial, concluyendo el DAA que el mejor lugar para construir una presa ya sea de concreto (gravedad) o de tierra es el eje 3, porque en este sitio se presentan los menores espesores de suelo y la menor fracturación de la roca. También, se manifiesta que el factor geológico-geotécnico, en este caso no es el determinante para escoger el tipo de presa (concreto o tierra) la selección depende de factores que tienen que ver más con la disponibilidad de materiales, aspectos constructivos de presa y la localización y dimensiones de las obras anexas (vertedero, bocatoma y descarga de fondo), según se ilustra en las Tablas 42 y 43.

Tablas 42 y 43. Criterios geológicos y geotécnicos por ubicación de la presa

| Sección                                      | Sección                            |                                    |                       |                |
|--|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|----------------|
|  | 1-1'                               | 2-2'                               | 3-3'                  | 4-4'           |
| Procesos de inestabilidad cercanos           | No                                 | Sí                                 | No                    | Sí             |
| Falla geológica cercana                      | No                                 | No                                 | No                    | Sí             |
| Rigidez de los materiales bajo la estructura | Buena                              | Buena                              | Buena                 | Buena          |
| Alteración de la roca a nivel superficial    | Medianamente alterada y fracturada | Medianamente alterada y fracturada | Moderada y fracturada | Muy fracturada |

| Sección | Estrato 1 | Estrato 2 | Estrato 3 |
|---------|-----------|-----------|-----------|
| 1-1'    | 333       | 968       | 2.196     |
| 2-2'    | 414       | 1.179     | 2.669     |
| 3-3'    | 475       | 1.504     | 2.464     |
| 4-4'    | 792       | 1.445     | 3.139     |

*Velocidad promedio (m/s) de onda de corte de los materiales*      *Criterios de evaluación geológicos para la definición de la localización identificados bajo cada sección de análisis*      *de la presa*

**Cobertura del Suelo a inundar.** En el DAA se expresa que las Secciones 3 y 4 son las que menos área de cultivo inundarían y que igual ocurre con la cobertura de Mosaico de Cultivos, Pastos y Espacios Naturales. Las Secciones 1 y 2, por otra parte, minimizan la afectación del Bosque Ripario agregando que no hay una diferencia de más de media hectárea de cualquier cobertura a inundar con la presa localizada en las diferentes secciones, lo que se debe a que en promedio los espejos de agua ocupan una superficie de tres hectáreas, concluyendo que las coberturas a inundar no son un criterio contundente para la elección del sitio

**0213**      **20 JUN 2025**

Continuación Resolución No \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Rio de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio \_\_\_\_\_

42

de localización de la presa, no obstante, la sección S2 es la que menos cobertura natural inunda (Bosque Ripario).

**Fragmentación de ecosistemas.** Se tiene en el DAA que con la presa localizada en las secciones S1 y S2 aproximadamente, el 15% del área inundada corresponde al grado de fragmentación fuerte y el 85% a moderado y que para las secciones S3 y S4 la lámina de agua se localizaría sobre un área calificada con índice de fragmentación fuerte. Por lo anterior, se concluye en el documento que sería mejor ubicar en la sección S3 porque el área a inundar ya está fuertemente fragmentada y el espejo de agua sería el que ocuparía menor superficie.

**Afectación predial con el área inundada.** Se manifiesta en el DAA que si la presa se localizara en la Sección (S1) o en la Sección (S2), sería necesario desplazar dos personas; y que si se eligiera la Sección (S3) o la Sección (S4) se desplazarían tres personas, concluyendo que la afectación negativa sobre los vecinos potenciales del embalse no es un factor preponderante para elegir el sitio de localización de la presa. Ahora bien, se determina en el documento que en cuanto a la afectación predial, su impacto puede medirse por el área de los predios que se verían involucrados en las diferentes superficies de inundación, consecuencia de la localización de la presa en las secciones estudiadas. Lo anterior es presentado en las Tablas 44 y 45

Tabla 44. Afectación de viviendas y personas y Tabla 45 . Afectación por área inundada

| Sitio de La presa | Número de Viviendas afectadas por proyecto o lámina de agua | Habitantes Afectados                                  | Unidad social potencialmente afectada                       | Sección | Área Inundada (ha) |
|-------------------|---|---|---|---------|--------------------|
| S1                | 1   | Vivienda 16: 2 habitantes                             | Reubicación de 1 casa, sin afectación al predio productivo  | S1      | 3,22               |
| S2                | 1   | Vivienda 16: 2 habitantes                             | Reubicación de 1 casa, sin afectación al predio productivo  | S2      | 3,09               |
| S3                | 2   | Vivienda 16: 2 habitantes<br>Vivienda 17: 1 habitante | Reubicación de 2 casas, sin afectación al predio productivo | S3      | 2,98               |
| S4                | 2   | Vivienda 16: 2 habitantes<br>Vivienda 17: 1 habitante | Reubicación de 2 casas, sin afectación al predio productivo | S4      | 3,16               |

**B. Por tipo de presa**

**Fuentes de materiales a utilizar.** No existen en la zona del proyecto (a menos de 1 km del sitio de las obras) canteras o sitios para desarrollar canteras, de las cuales se puedan obtener materiales, ya sea para una presa de tierra o de concreto. Así las cosas, los materiales se tendrían que obtenerse de fuentes que están localizadas entre 16 km a 39,3 km del sitio de las obras. La fuente localizada a 16 km provee material apto para concretos y la localizada a 39,3 km suministra material apto para base y sub-base, es decir para la presa en tierra. También, se tiene que En cuanto a las cantidades de material, para el caso de una presa de 20 m de alto, la de tierra requiere de un volumen aproximadamente 4.76 veces mayor que el de la presa de concreto.

**Hidráulicos.** Para el tamaño de la presa (altura variable entre 13.5 m y 15.5 m, y longitud de cresta variable entre 65.8 m y 81.3 m al nivel normal de operación) desde el punto de vista de los diseños hidráulicos, lo ideal es construir una presa en concreto (gravedad) en la cual se puedan incorporar al cuerpo de la misma el vertedero, la bocatoma y la descarga de fondo, en tanto que para la presa en tierra el vertedero estaría localizado en un canal que se excavaría en el estribo izquierdo. La bocatoma y la descarga de fondo estarían en una estructura independiente a la presa

**Constructivos.** Dadas las características estrechas del sector del proyecto, para la presa en tierra se tiene que el volumen (para una altura de aproximadamente 20 m) en el eje 3 es 4,76 veces mayor que el de una presa de concreto, lo que significa que hay que transportar más materiales, lo que trae mayor deterioro y mayores costos de mantenimiento de las vías de acceso al proyecto, cuando las fuentes de materiales están lejanas, además del riesgo de afectación durante la construcción por crecientes con periodos de retorno mayores al escogido, que pueden superar las ataguías y destruir la presa, a lo que se agrega que la construcción se ve

**0213**      **20 JUN 2025**

Continuación Resolución No \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio \_\_\_\_\_

43

afectada por las lluvias y se tendrá un mayor tiempo de construcción por tenerse mayor número de obra anexas. En el caso de la presa en concreto, las obras para el manejo de aguas durante la construcción son más pequeñas, la cortina profunda de inyecciones para el control de filtraciones se puede hacer desde una galería de inyecciones localizada en el cuerpo de la presa o desde la cresta de la presa, una vez se termine la construcción, tampoco se presentarían interferencias entre los equipos de construcción ya que desde una torre grúa convenientemente localizada se pueden vaciar todos los bloques que conforman la presa y no es necesaria la construcción de accesos para alcanzar los diferentes niveles de la presa y los sitios de construcción del vertedero, bocatoma y descarga de fondo, ya que estas estructuras están incorporadas al cuerpo de la presa, así como que hay que transportar menos materiales, lo que significa menor deterioro y menores costos de mantenimiento de las vías de acceso al proyecto, cuando las fuentes de materiales están lejanas, agregándose que, durante la construcción, las crecientes con periodos de retorno mayores al escogido que superen las ataguías, no destruyen la presa cuando esta es de concreto y que la construcción no se ve afectada por las lluvias.

El DAA destaca que, independientemente de que la presa sea de concreto o de tierra, la localización de la presa en los ejes 1, 2 o 3 tienen como punto a favor que no hay que destruir la bocatoma actual para construir la presa. Lo anterior significa que durante el periodo de construcción del proyecto se garantiza el suministro de agua para el acueducto

El DAA presenta de manera esquemática y general, la configuración de cada tipo de presa, como se ilustra en los esquemas incluidos en las Figuras 25 y 26.

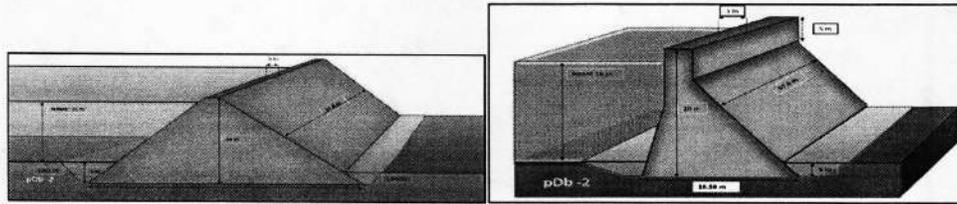


Figura 25 (izq) y 26 (der). Esquemas de la sección transversal presa de Tierra y en Concreto.

En el DAA se expresa que con la evaluación multicriterio (EMC), se aplicó el Método Analítico Jerárquico (AHP), propuesto por Thomas Saaty en 1980, que es un método cuantitativo para la toma de decisiones multicriterio, que permite generar escalas de prioridades basándose en juicios de expertos, manifestados a través de comparaciones por pares mediante una escala de preferencia. El método de decisión multicriterio ayuda a seleccionar entre distintas alternativas en función de una serie de criterios o variables de selección, normalmente jerarquizadas, que suelen entrar en conflicto entre sí. La estructura jerárquica de calificación sería: objetivo final, criterios y subcriterios (si aplica) y finalmente las alternativas a comparar. Para evaluar la consistencia del decisor se calcula la denominada razón de consistencia (RC), que es un índice no estadístico que viene dado como el cociente entre el índice de consistencia (IC) y el índice de consistencia aleatorio (ICA).

Luego de llevar a cabo el procesamiento de datos (detallada en el DAA) se obtiene la Matriz de decisión para el sitio de presa (Tabla 46):

Tabla 46. Matriz de decisión para el sitio de presa

| Matriz de Decisiones |            |               |               |                |                        |                              |                            |                    |                          |       |
|----------------------|------------|---------------|---------------|----------------|------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------|--------------------------|-------|
| SECCION              | Topografía | Inestabilidad | Falla Cercana | Rigidez Macizo | Alteración Superficial | Inundación Cobertura Vegetal | Fragmentación Ecosistémica | Afectación Predial | Desplazamiento Poblacion | Total |
| Sección 1            | 0,259      | 0,369         | 0,318         | 0,250          | 0,176                  | 0,222                        | 0,250                      | 0,089              | 0,375                    | 0,268 |
| Sección 2            | 0,241      | 0,074         | 0,318         | 0,250          | 0,176                  | 0,333                        | 0,125                      | 0,253              | 0,375                    | 0,240 |
| Sección 3            | 0,402      | 0,483         | 0,318         | 0,250          | 0,609                  | 0,222                        | 0,375                      | 0,405              | 0,125                    | 0,337 |
| Sección 4            | 0,098      | 0,074         | 0,045         | 0,250          | 0,039                  | 0,222                        | 0,250                      | 0,253              | 0,125                    | 0,155 |
| Ponderación          | 0,088      | 0,131         | 0,098         | 0,199          | 0,088                  | 0,074                        | 0,089                      | 0,089              | 0,145                    |       |

Como se puede apreciar, la sección 3 (S3) presenta la mayor calificación.

Continuación Resolución No \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio \_\_\_\_\_

44

De manera similar, se desarrolló el análisis para el tipo de presa (tierra, concreto), obteniendo la matriz de decisión mostrada en la Tabla 47. Se concluye que el tipo de presa en concreto es la de mayor calificación.

Tabla 47. Matriz de decisión para el tipo de presa

| Matriz de Decisiones Tipo de Presa |                  |                        |                            |                 |       |                                      |                           |                   |       |
|------------------------------------|------------------|------------------------|----------------------------|-----------------|-------|--------------------------------------|---------------------------|-------------------|-------|
| Tipo                               | Volumen Material | Tiempo de Construcción | Dificultad de Construcción | Riesgo de Falla | Costo | Dificultad Construcción Obras Anexas | Comportamiento Hidráulico | Costo / Beneficio | TOTAL |
| Presa Concreto                     | 0,833            | 0,833                  | 0,833                      | 0,875           | 0,167 | 0,833                                | 0,833                     | 0,875             | 0,802 |
| Presa Tierra                       | 0,167            | 0,167                  | 0,167                      | 0,125           | 0,833 | 0,167                                | 0,167                     | 0,125             | 0,198 |
| Ponderación                        | 0,044            | 0,066                  | 0,078                      | 0,381           | 0,079 | 0,082                                | 0,128                     | 0,142             |       |

El peticionario manifiesta en el DAA que, suponiendo que la estructura no tiene descarga de fondo (condición más conservadora), para la determinación de la altura de la presa se tuvieron en cuenta los siguientes factores:

- ! Profundidad de la roca para la cimentación de la presa con respecto al lecho actual de la quebrada: Hc=5,0 m (aprox.)
- ! Altura del embalse muerto: Hm=3,2 m
- ! Altura del embalse útil: Hu=8,8 m
- ! Altura de la lámina de agua sobre el vertedero para el paso de la creciente de diseño HI= 1,5 m (aprox.)
- ! Borde libre Hb=1,5 m
- ! Altura H= Hc + Hm + Hu + HI +Hb = 20,0 m de altura total
- ! Altura de la presa hasta el nivel normal de operación: 12 m
- ! Longitud de la cresta hasta el nivel normal de operación: 54,5 m
- ! Volumen del embalse (útil más muerto): 170.000 m3
- ! Área del espejo de agua: 2,9 ha
- ! Cota del espejo de agua: 1.265,6 m.s.n.m.
- ! Longitud de la cresta hasta la altura total de la presa: 61,9 m
- ! Cota del espejo de agua: 1.268,6 m.s.n.m.
- ! Ancho de la cresta : 3.0 m (para el desplazamiento de funcionarios de operación y mantenimiento de compuertas).

La relación Beneficio Costo ha sido favorable para las alternativas de sitio S3 y S4, y para el tipo de presa de concreto.

Teniendo en cuenta que, como se señaló en el numeral 3 del presente escrito, el Municipio debe aún surtir el proceso de sustracción de la zona del proyecto, de la reserva Forestal Protectora del Río Magdalena, definida por la Ley 2 de 1959, para que su ejecución pueda ser este considerada, en caso que se obtenga la licencia ambiental para el mismo. Con base en lo anterior, se selecciona el sitio de presa 3 (S3, Figuras 27 y 28) y el tipo de presa fabricada o construida con concreto, para que se proceda a elaborar el estudio de impacto ambiental, si el peticionario así lo considera.

0213 de 20 JUN 2025

Continuación Resolución No 0213 de 20 JUN 2025 por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio

45

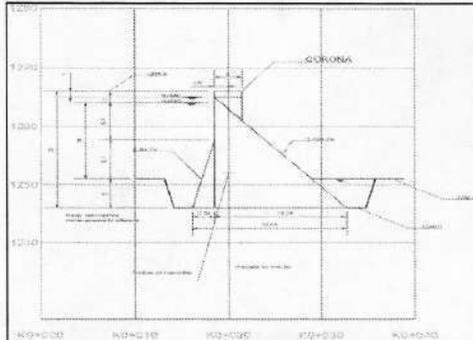


Figura 27 Sección Presa de Concreto Propuesta

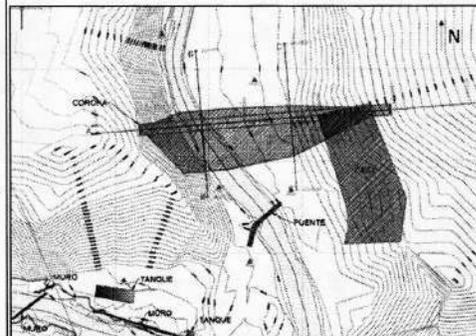


Figura 28. Planta presa de concreto propuesta

Para lo anterior, el peticionario deberá adoptar los términos de referencia establecidos por la Autoridad nacional de Licencias Ambientales, advirtiendo que deberá detallar la información respecto a lo considerado en el DAA, a partir de recolección de información temática primaria con trabajo de campo. Los citados términos de referencia pueden ser consultados en [https://www.anla.gov.co/01\\_anla/documentos/normativa/terminos\\_referencia/tdr\\_construccion\\_presas\\_represas\\_embalses.doc](https://www.anla.gov.co/01_anla/documentos/normativa/terminos_referencia/tdr_construccion_presas_represas_embalses.doc)

**12. Lo demás que los comisionados consideren técnicamente necesario para resolverlo pedido.**

El proyecto es de interés para el Municipio de Río de Oro, al constituirse en una opción que pretende asegurar la disponibilidad de recurso hídrico, tomándolo de la fuente superficial más cercana al caso urbano. El recurso hídrico subterráneo no es abundante en la zona de interés, lo cual está respaldado por la Evaluación del Agua Subterránea en el departamento del Cesar, desarrollada por CORPOCESAR e INGEOMINAS (hoy Servicio Geológico Colombiano), cuyo informe disponible en la página web de CORPOCESAR, señala que no existen sectores de importancia hidrogeológica en la zona del proyecto, a lo que se suma que el Municipio ya ha evaluado y accedido al subsuelo de las inmediaciones del lecho del Río de Oro en la cabera urbana sin haber encontrado rendimientos que puedan servir de soporte con suficiencia a los habitantes asentados en el centro poblado (información que reposa en el archivo documental de la entidad).

...

Que atendiendo lo consignado en el informe técnico, el usuario presentó cuatro (4) alternativas, para cuatro sitios denominados Sección 1 (S1), Sección 2 (S2), Sección 3 (S3) y Sección 4 (S4), con dos tipos de presa (en tierra o en concreto).

Que en desarrollo de lo normado en la normatividad ambiental vigente y con fundamento en el informe arriba citado, se procederá a elegir la alternativa sobre la cual debe elaborarse el Estudio de Impacto Ambiental.

En razón y mérito de lo expuesto, se

**RESUELVE**

**ARTÍCULO PRIMERO:** Elegir la alternativa identificada como S3 con presa fabricada o construida en concreto, como la más aceptable desde el punto de vista ambiental, para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental en torno al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el municipio.

Continuación Resolución No **0213** de **20 JUN 2025** por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Río de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio

46

**PARAGRAFO 1:** El interesado en tramitar la licencia ambiental del proyecto deberá presentar el Estudio de Impacto Ambiental junto con los demás requisitos establecidos en el artículo 2.2.2.3.6.2 del Decreto 1076 de 2015. (Estudio de Impacto ambiental en medio físico y magnético, el cual deberá presentarse de acuerdo con la metodología para la presentación de estudios ambientales; Formulario Único de Licencia Ambiental debidamente diligenciado y suscrito ; Formato para la verificación preliminar de la documentación que conforma la solicitud de licencia ambiental debidamente diligenciado y suscrito; Planos que soporten el EIA, de conformidad con lo dispuesto en la Resolución No 2182 del 23 de diciembre de 2016, por la cual se modifica y consolida el Modelo de Almacenamiento Geográfico contenido en la metodología general para la presentación de Estudios Ambientales y en el Manual de Seguimiento Ambiental de Proyectos o la que la sustituya, modifique o derogue; Costo del proyecto; Poder debidamente otorgado si se pretende actuar por medio de apoderado; Documentos que acrediten la calidad del mandatario local o Documentos que acrediten la existencia y representación legal de la Empresa Prestadora de Servicios Públicos ( Si con el embalse se pretende suministrar agua para acueducto y el proyecto con la concesión hídrica quedará en cabeza de dicha Empresa) ; Determinación de procedencia o no de consulta previa expedida por la Autoridad Nacional de Consulta Previa- Ministerio del Interior; Documento de aprobación del Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH)- Por mandato del parágrafo 1 del artículo 2...6.5.4 del decreto 138 del 6 de febrero de 2019, "El acto administrativo que aprueba el registro de un Programa de Arqueología Preventiva es el único documento que da cumplimiento al numeral 8 del artículo 2.2.2.3.6.2 del Decreto 1076 del 2015"; Formulario de solicitud del permiso, concesión y/o autorización ambiental que debe quedar implícito en la licencia ambiental, debidamente diligenciado y suscrito).

**PARAGRAFO 2:** El presente acto administrativo de elección de alternativa tendrá una vigencia de tres (3) años, contados a partir de su ejecutoria . Transcurrido este término, sin que el interesado radique la solicitud de licenciamiento ambiental, la Corporación declarará la pérdida de su vigencia de conformidad con las reglas previstas en el artículo 2.2.2.3.8.7 del decreto 1076 de 2015 .

**PARAGRAFO 3 :** Si el interesado presenta solicitud de Licencia Ambiental con una alternativa distinta a la elegida en el presente acto administrativo, no se dará trámite a la solicitud de Licencia Ambiental, debiendo el interesado solicitar el inicio de un nuevo trámite de Diagnóstico Ambiental de Alternativas.

**PARAGRAFO 4 :** En el evento en que la autoridad competente determine la procedencia de consulta previa para este proyecto, para el inicio del trámite de licencia ambiental se deberá presentar además el acta de protocolización de dicha consulta previa.

**PARAGRAFO 5 :** Los términos de referencia genéricos para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) , son los señalados en el punto 11 del informe técnico transcrito en la parte motiva de este proveído. El interesado debe adaptarlos a las particularidades del proyecto.

**PARAGRAFO 6 :** En los eventos en que un proyecto requiera sustracción de reserva forestal ante el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el trámite de licencia ambiental se podrá realizar de manera simultánea con el trámite de sustracción. Sin embargo, la licencia ambiental no podrá ser otorgada sin haberse efectuado previamente la sustracción del área de reserva forestal.

**ARTÍCULO SEGUNDO:** Comuníquese al señor Procurador Judicial II Ambiental y Agrario y al Gerente de EMCAR A.P.C.

**ARTÍCULO TERCERO:** Publíquese en el Boletín Oficial de CORPOCESAR.

0213

20 JUN 2025

Continuación Resolución No \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ por medio de la cual se elige una alternativa para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental referente al proyecto denominado Embalse Rio de Oro - Reducción de la vulnerabilidad del abastecimiento de agua en el Municipio \_\_\_\_\_

47

**ARTÍCULO CUARTO:** Notifíquese al Alcalde del Municipio de Rio de Oro Cesar con identificación tributaria No 892300123-1 o a su apoderado legalmente constituido.

**ARTÍCULO QUINTO:** Contra la presente decisión procede en vía gubernativa el recurso de reposición, el cual se interpondrá ante la Dirección General de Corpocesar, por escrito que no requiere de presentación personal si quien lo presenta ha sido reconocido en la actuación (Igualmente, podrá presentarse por medios electrónicos), dentro de los diez (10) días siguientes a la notificación, conforme a las prescripciones de los artículos 76 y ss del Código de Procedimiento Administrativo y de lo Contencioso Administrativo.

Dada en Valledupar, a los **20 JUN 2025**

**NOTIFÍQUESE, COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE**

  
**ADRIANA MARGARITA GARCÍA AREVALO**  
**DIRECTORA GENERAL**

|                 | Nombre Completo   | Firma   |
|-----------------|---|---|
| <b>Proyectó</b> | Iván Martínez Bolívar - Abogado Contratista   |  |
| <b>Revisó</b>   | Julio Alberto Olivella Fernández - Abogado Profesional Especializado - Coordinador del GIT para la Gestión Jurídico Ambiental |  |
| <b>Aprobó</b>   | Julio Alberto Olivella Fernández - Abogado Profesional Especializado - Coordinador del GIT para la Gestión Jurídico Ambiental |  |

Los arriba firmantes declaramos que hemos revisado el documento con sus respectivos soportes y lo encontramos ajustado a las normas y disposiciones legales vigentes y por lo tanto, bajo nuestra responsabilidad, lo presentamos para su firma.

Expediente CGJ-A-102-2024