**ANEXO1: ANEXO TECNICO**

**ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS A DETALLE DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y/O ALCANTARILLADO EN LOS CORREGIMIENTOS DE EL TOMATE (SAN PEDRO DE URABÁ), ZAPATA (NECOCLÍ), PIEDRAS BLANCAS (CAREPA) DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA DEFINIDOS EN EL MARCO DEL CONTRATO INTERADMINISTRATIVO No. 23MA113B1287 DE 2023.**

Con el fin de contribuir al mejoramiento de las condiciones de prestación de los servicios públicos de agua potable y saneamiento básico en los corregimientos priorizados de los municipios del Departamento de Antioquia, de manera que se fortalezca la cobertura, continuidad, calidad y eficiencia de dichos servicios, garantizando su prestación conforme a los criterios técnicos, ambientales, sociales y normativos establecidos en el ordenamiento jurídico vigente, se desarrollarán los estudios y diseños correspondientes a la FASE II – Ingeniería de Detalle, tomando como base la información técnica previamente obtenida durante la ejecución de la FASE I adelantada en el marco del Contrato Interadministrativo No. 23MA113B1287 de 2023.

En consecuencia, las actividades correspondientes a la FASE I – Ingeniería Conceptual, relacionadas con la recopilación de información, diagnóstico, evaluación de los sistemas existentes, análisis de infraestructura, determinación de necesidades, estudios preliminares y selección de alternativas, ya fueron desarrolladas previamente por los consultores encargados de dicha etapa, por lo cual sus productos, informes y documentos técnicos serán suministrados por la Entidad como insumo base para la ejecución del presente contrato.

**FASE I ETAPA 1 – EJECUTADA**

- Se realizó la verificación de la información existente referente a los sistemas de agua potable y saneamiento básico en los corregimientos priorizados, así como el análisis preliminar de su factibilidad hasta la etapa final del proyecto.

**FASE I ETAPA 2 – EJECUTADA**

- Se efectuó la evaluación del sistema de captación, aducción y conducción de los sistemas de acueducto, así como de las redes de alcantarillado existentes.
- Se realizó la evaluación de las Plantas de Potabilización de Agua y de las plantas de tratamiento de aguas residuales, estableciendo de manera preliminar el dimensionamiento de las estructuras requeridas para atender las necesidades futuras, considerando la infraestructura existente en cada corregimiento.
- Se adelantó la evaluación de los tanques de almacenamiento existentes y la identificación preliminar de las necesidades técnicas requeridas para su adecuado funcionamiento, así como la definición conceptual de estructuras adicionales que eventualmente requieran diseño.
- Se contempló, cuando fue requerido, la realización de ensayos mínimos de patología para la verificación preliminar del estado estructural de la infraestructura existente.
- Se efectuó la evaluación de las redes de distribución de los sistemas de acueducto existentes y se plantearon de manera conceptual las necesidades de optimización y expansión del sistema de suministro de agua potable para atender la población actual y futura.
- Se adelantó la evaluación de los sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial existentes, identificando las necesidades preliminares de optimización y expansión requeridas para atender la población actual y futura.
- Se identificaron y evaluaron preliminarmente las necesidades asociadas a la infraestructura de tratamiento de aguas residuales.

La información, estudios, diagnósticos, levantamientos, análisis y alternativas obtenidas durante la FASE I serán entregadas al consultor seleccionado como documentación técnica base para el desarrollo de la FASE II – Ingeniería de Detalle. No obstante, será responsabilidad del consultor revisar, verificar, validar,

complementar y ajustar la información suministrada cuando ello resulte necesario para garantizar la correcta estructuración de los estudios y diseños definitivos y el cumplimiento de la normatividad técnica vigente aplicable al sector de agua potable y saneamiento básico.

## FASE II ETAPA ÚNICA (POR EJECUTAR)

- Realizar los estudios, diseños, trámites, gestión documental que garanticen a la gerencia de servicios públicos y los municipios contar con los insumos necesarios que permitan la viabilización de los proyectos ante los mecanismos departamental y nacional definidos en las Resolución 0661 de 2019, Resolución 0844 de 2018, Resolución 0330 de 2017 que modifica el RAS 2000 y la Resolución 0799 de 2021 que modifica la Resolución 0330 de 2017.

## FASE I – INGENIERÍA CONCEPTUAL (EJECUTADA)

### 1. FASE EJECUTADA

Las actividades correspondientes a la FASE I – Ingeniería Conceptual, relacionadas con las etapas de prefactibilidad, diagnóstico, recopilación y análisis de información, evaluación de infraestructura existente, análisis y selección de alternativas, estudios básicos preliminares y demás actividades asociadas a la estructuración conceptual de los proyectos, fueron desarrolladas previamente en el marco del Contrato Interadministrativo No. 23MA113B1287 de 2023.

Como resultado de dicha fase, se consolidaron insumos técnicos, diagnósticos, levantamientos, análisis, modelaciones preliminares, alternativas de solución y demás documentos técnicos que constituyen la base para el desarrollo de la FASE II – Ingeniería de Detalle del presente proceso.

En consecuencia, las actividades y productos relacionados en los numerales correspondientes a la FASE I no deberán ser ejecutados nuevamente de manera integral por el consultor del presente contrato, toda vez que dicha información será suministrada por la Gerencia de Servicios Públicos del Departamento de Antioquia y/o por RENTING DE ANTIOQUIA EICE – RENTAN como insumo técnico de referencia para el desarrollo de la consultoría.

No obstante, será responsabilidad del consultor revisar, verificar, validar, complementar y ajustar la información técnica existente cuando ello resulte necesario para garantizar la correcta estructuración de los estudios y diseños definitivos, así como la coherencia técnica de los productos que serán desarrollados durante la FASE II – Ingeniería de Detalle.

La información correspondiente a la FASE I deberá entenderse como un insumo técnico preliminar y de referencia, por lo que el consultor será responsable de realizar las verificaciones de campo, validaciones técnicas y ajustes que se requieran para asegurar el cumplimiento de la normatividad vigente aplicable al sector de agua potable y saneamiento básico, incluyendo la Resolución 0330 de 2017, la Resolución 0799 de 2021, la Resolución 0672 de 2015, la Resolución 0661 de 2019 y demás disposiciones aplicables..

## FASE 2. ETAPA UNICA (Ingeniería de detalle)

### 2. ESTUDIOS Y DISEÑOS.

#### 2.1. ESTUDIOS HIDRÁULICOS.

El CONSULTOR deberá verificar, evaluar y analizar previo a su utilización, la información que pudiese estar disponible respecto a las memorias de cálculo de los estudios y diseños existentes de la infraestructura del sistema de acueducto y alcantarillado para tener en cuenta dentro de las consideraciones de diseño necesarios para el predimensionamiento de las obras a ejecutar, en caso de no contar con esta información, el CONSULTOR deberá realizar los ensayos, pruebas, inspecciones y estudios que se requieran.

## 2.2. ESTUDIOS HIDROLÓGICOS.

Esta actividad consiste en la búsqueda, producción y análisis de información hidrogeológica a través de los puntos de agua más cercanos a la ubicación del proyecto (superficial o subterránea), que permita construir o validar el modelo hidrogeológico de la zona, definiendo claramente áreas de recarga, cálculo de las ecuaciones que permitan construir las curvas de intensidad, duración y frecuencia; análisis de los balances hídricos considerando la precipitación total, infiltración en el subsuelo, evapotranspiración potencial y real, escorrentía superficial y volúmenes de agua acumulada y disponible en los cuerpos de agua para atender las demandas inclusive en épocas de veranos intensos que permita dar claridad sobre oferta del recurso y capacidad de producción de agua. Con la información anterior, el CONSULTOR deberá obtener el diagnóstico de la oferta hídrica de las fuentes de abastecimiento e identificación de las fuentes probables de abastecimiento para futuras expansiones de la demanda.

El Consultor deberá evaluar apropiadamente las condiciones de caudales extremos, especialmente aquellos que generan condiciones de avenidas y por lo tanto implican situaciones de eventuales inundaciones. Adicionalmente, se incluirá las condiciones de cambio climático y variabilidad climática, donde a diferencia del sistema de acueducto para el cual la condición más desfavorable es la condición generada por bajos caudales con el fenómeno del niño, para el sistema de alcantarillado la condición más desfavorable es la de caudales altos extremos, causante de avenidas de flujos con implicaciones de inundaciones, arrastre descontrolado de materiales.

Para las condiciones donde se evidencie el funcionamiento del alcantarillado actual, la estimación de los caudales de aguas lluvias es muy importante ya que muy seguramente llevarán a las condiciones más restrictivas de funcionamiento del sistema de alcantarillado existente, además de las implicaciones que se tienen en el sistema de tratamiento actual.

Las condiciones de frontera para los diseños de los sistemas de drenaje sanitario y pluvial, como por ejemplo la determinación de las áreas aferentes de drenaje, están íntimamente relacionadas con las decisiones que tomen las entidades competentes en los estudios de riesgos, el PBOT y las obras de control de avenidas, por lo tanto, los estudios y diseños deben de ser totalmente compatibles con estas decisiones, y es responsabilidad del consultor de tener una comunicación fluida y adecuada para definir estos aspectos.

El consultor deberá definir los parámetros establecidos para el alcantarillado pluvial, tales como área que se debe drenar, curvas de intensidad - frecuencia - duración de la estación pluviográfica o pluviométrica más representativa, según lo determine el estudio hidrológico, período de retorno, tiempos de concentración, coeficientes de escorrentía, etc. y de acuerdo con lo descrito en el RAS 2017 y RAS 2021 y aplicados sobre los nodos del sistema de recolección.

Se deberá realizar la estimación de los caudales de las fuentes hídricas potenciales de abastecimientos (superficiales y/o subterráneos) para la obtención de los caudales de diseño, a partir de aforos, registros de lluvias o de variables hidroclimatológicas de estaciones ubicadas en la zona del estudio hidrológico como precipitación (promedio máximo mensual), evapotranspiración y evaporación (promedio mensual).

Para el desarrollo de este producto, el CONSULTOR podrá utilizar información hidrológica y climatológica del IDEAM para la región y que aplique a la zona de estudio.

## 2.3. ESTUDIO HIDROMETEOROLÓGICO.

Esta actividad consiste en la búsqueda de información hidrogeológica a través de los pozos profundos existentes y/o puntos de agua más cercanos a la ubicación del proyecto que permita construir o validar el modelo hidrogeológico conceptual de la zona. Con esto se busca obtener el diagnóstico de la oferta hídrica de las fuentes de abastecimiento e identificación de las fuentes probables de abastecimiento para futuras expansiones de la demanda. Igualmente se busca identificar las fuentes receptoras de aguas residuales actuales y futuras y la información necesaria para estimar los caudales generados por las aguas residuales del área urbana

## 2.4. ESTUDIOS DE SUELOS Y/O GEOTÉCNICOS.

El Consultor adelantará la investigación de las condiciones geológicas y geotécnicas con base en lo exigido por el RAS. La programación, planteamiento y tipos de investigaciones requeridos, así como la programación de los ensayos que sean necesarios, serán establecidos por el Consultor, para la aprobación por parte de la Interventoría, previa revisión de la información existente con respecto a las exploraciones anteriores del subsuelo en al área del estudio. Los sondeos, apiques, perforaciones y trincheras deberán ser localizados en los planos donde se presenten las alternativas analizadas.

El CONSULTOR deberá llevar a cabo un programa de investigación del subsuelo en los sitios donde se prevé el diseño y posterior construcción de las obras de los componentes hidráulicos del sistema de acueducto, para lo cual se deberán realizar los sondeos o apiques que sean necesarios para obtener la información requerida para determinar la capacidad portante, y demás propiedades mecánicas del suelo. Asimismo, el CONSULTOR deberá verificar además la estabilidad de las zonas donde se prevé el diseño y posterior construcción de las estructuras hidráulicas contempladas para el sistema de acueducto, de conformidad con las alternativas planteadas.

Mediante la información obtenida de apiques o sondeos, el CONSULTOR adelantará la investigación de las condiciones geológicas y geotécnicas del proyecto. Esta investigación se llevará a cabo con el objetivo de conocer las propiedades y características geológicas y geotécnicas de las formaciones en los sitios de las obras del proyecto; también se determinarán los parámetros que harán parte de los criterios de diseño tal como la posición del nivel freático y otros básicos que permitan establecer las condiciones de excavación de zanjas, estabilidad de taludes, determinación de cargas admisibles, cargas actuantes, tipo de entibado y recomendaciones para las cimentaciones que garantice la estabilidad de las obras de los componentes hidráulicos a diseñar; además de otros aspectos que sean básicos para la selección de alternativas y ubicación de las obras.

La programación, planteamiento y tipos de investigaciones requeridos, así como la programación de los ensayos que sean necesarios, serán establecidos por el CONSULTOR para la aprobación por parte de la Interventoría, previa revisión de la información existente respecto a las exploraciones anteriores del subsuelo en el área del estudio. Los sondeos, apiques, perforaciones y trincheras deberán ser localizados en los planos donde se presenten las alternativas analizadas.

El estudio geotécnico deberá incluir la toma de muestras en campo, ensayos de laboratorio de suelos y concepto de especialista en geotecnia para cimentación de estructuras.

Según la normatividad vigente y el criterio exploratorio del Geotecnista de la Consultoría, se tomarán muestras en campo para análisis en laboratorio e interpretación y recomendación del tipo de cimentación más conveniente. En caso de proponer taludes excavados, es necesario analizar la estabilidad de los mismos sometidos a las diferentes hipótesis de carga aplicables según la normatividad vigente para este tipo de actividades.

Los resultados obtenidos en el laboratorio deberán ser analizados, para lo cual el especialista en geotecnia brindará las conclusiones y recomendaciones en el informe de esta labor. La selección de materiales y la definición de Especificaciones Técnicas de construcción deberán estar estrechamente ligadas a las condiciones geotécnicas y topográficas del área de estudio.

Las características geotécnicas definirán las condiciones de las obras y estabilidad de los taludes, y el proceso constructivo de todas las obras geotécnicas en relleno, excavación o cimentación profunda en caso de requerirse. Así mismo, el especialista en geotecnia deberá identificar las posibles canteras para suministro de materiales y los sitios de disposición para el depósito de material sobrante.

## 2.5. ESTUDIOS AMBIENTALES.

Se deberá efectuar un análisis comparativo de los efectos y riesgos inherentes a la obra o actividad a ejecutar, y de las posibles soluciones y medidas de control y mitigación para cada una del as alternativas. El CONSULTOR a partir del análisis realizado deberá verificar si la ejecución de las obras diseñadas,

requieren de algún permiso, licencia o autorización por parte de la Autoridad Ambiental competente, para lo cual deberá efectuar las recomendaciones pertinentes para cada alternativa.

En el caso en que el operador o el Ente Territorial ya cuente con los permisos o conceptos técnicos por parte de la Autoridad Ambiental, se deberá verificar si los mismos pueden ser extensivos a las obras que se proyecten, o si por el contrario se debe realizar un alcance o una modificación con el fin de tener en cuenta el impacto que podría generarse con las intervenciones propuestas. En tal situación deberá incluirse la documentación o las gestiones que se deben realizar para tal efecto.

El CONSULTOR deberá establecer además que el proyecto identificado no se encuentra localizado en el área de influencia directa o indirecta de áreas de restricción ambiental establecidas en los instrumentos de ordenamiento ambiental y territorial. Es necesario considerar que existen áreas de exclusión y conservación amparadas bajo la legislación ambiental vigente y convenios internacionales, por lo que se imposibilita en algunos casos su intervención y en otros se permite, con ciertas restricciones.

Se deberá establecer por parte del CONSULTOR que permisos y/o concesiones requerirá el proyecto tanto para la construcción como operación, con el fin de que en la etapa de diseños conceptuales se identifiquen los permisos o licencias requeridas y luego de definidos los diseños detallados que se prioricen y respecto a estos diseños detallados se prepare la información requerida para su trámite ante la autoridad Ambiental competente. Por lo anterior, el Consultor deberá reconocer el contexto regional y geográfico en el cual se desarrollarán las obras, que le permitirá definir los programas que aplican según el alcance de estas y las condiciones de su área de influencia. Esta evaluación tiene como propósito garantizar el desarrollo sostenible con su entorno social y ambiental, según las normas colombianas aplicables.

### 2.6. IDENTIFICACIÓN DE ESCENARIOS DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO

El CONSULTOR deberá realizar una revisión a la información y documentación existente, como también de los estudios previamente elaborados, con el fin de identificar información requerida para adelantar los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo de la infraestructura, tales como:

- Información cartográfica de la zona de estudio, tanto información base, como temática.
- Diagnóstico y evaluación de la infraestructura de los sistemas de acueducto y alcantarillado existente.
- Estudios geotécnicos disponibles.
- Información hidráulica e hidrológica disponible de la fuente abastecedora.
- Geología y geomorfología disponible del área de influencia del proyecto.
- Informes de salidas de campo.

Esta revisión se complementará con revisión y depuración de la información y estudios disponibles relacionados con la gestión del riesgo, elaborados por entidades como la Administración Municipal, Departamental, CARs, IDEAM, Servicio Geológico Colombiano y Universidades. Se resalta como mínimo, la consulta de los siguientes documentos:

- Esquema de ordenamiento territorial del Municipio.
- Plan de Gestión del Riesgo de Desastres Municipal.
- Estrategia Municipal de Respuesta del Municipio.
- Plan de Gestión del Riesgo de Desastres Departamental.
- Estrategia Municipal de Respuesta del Departamento.
- Plan de Ordenación de la Cuenca del de los respectivos cauces.
- Determinantes ambientales para la zona de estudio definidas por las CARs.
- Fotografías aéreas e imágenes satelitales – vuelos para la zona de estudio.
- Zonificación regional de amenazas por inundaciones, movimientos de masa, sísmica, incendios forestales, volcánica y sequía.

Por otra parte, el CONSULTOR deberá realizar propuesta metodológica y conceptual que aplicará para la elaboración de los estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo de desastres de la infraestructura de acueducto y alcantarillado, la cual debe soportarse en lo establecido en los siguientes instrumentos normativos y metodológicos:

- Ley No. 1523 de 2012, por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones.
- Decreto No. 1807 de 2014, por el cual se reglamenta el artículo 189 del Decreto-ley 019 de 2012 en lo relativo a la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial y se dictan otras disposiciones.
- Decreto No. 1077 de 2015, por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio.
- Decreto No. 2157 de 2017, Por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la Ley 1523.
- Instrumentos metodológicos elaborados por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres para la formulación de plan de gestión del riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas establecido en el artículo 42 de la Ley 1523.
- Resoluciones 154 de 2014 y 527 de 2018 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.
- Los lineamientos de política de gestión del riesgo para los sectores de acueducto, alcantarillado y aseo del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.
- Herramienta metodológica para la formulación de programas de gestión del riesgo de desastres en los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.
- Guía metodológica para estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa del Servicio Geológico Colombiano.

La metodología establecerá las actividades y procedimientos que permitan definir los escenarios de amenaza, los criterios de selección de variables para cada factor de vulnerabilidad, así como su ponderación, de tal forma que permita cuantificar la vulnerabilidad por sector ante cada uno de los fenómenos amenazantes identificados.

Definirá igualmente la forma como se establecerán los escenarios de riesgo, donde se puedan definir pérdidas probables por evento y el riesgo mitigable. definirá el procedimiento para la priorización de riesgos a intervenir y como se establecerán las medidas de reducción del riesgo de desastres.

Nota: (Se recomienda al CONSULTOR revisar de manera complementaria lo establecido en las cartillas denominadas: “ORIENTACIONES PARA FORMULAR PROYECTOS”; “METODOLOGIA PARA EVALUAR LOS RIESGOS” y “GUIA PARA ANALIZAR LOS RIESGOS” elaborados por la Nación a través del Departamento de Planeación Nacional – DNP, Ministerio de Hacienda y Crédito Público, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres – UNGRD para la incorporación de la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático en proyectos de inversión pública).

### 2.6.1. Análisis Histórico de Emergencias.

Con el fin de identificar las emergencias que se han presentado dentro del territorio, el CONSULTOR efectuará el análisis histórico de emergencias para los municipios, consultando por lo menos las siguientes bases de datos:

- Histórico de emergencias de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres – UNGRD.
- Desinventar.
- Sistema de Información de Movimientos en Masa – SIMMA, del Servicio Geológico Colombiano.
- Catálogo Sísmico del Servicio Geológico Colombiano.
- Base de datos de emergencia del Consejo Departamental de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Información de emergencias de bomberos municipales.

La información y documentación anteriormente relacionada permitirá que el CONSULTOR el análisis histórico de emergencias y desastres presentados en los diferentes municipios, y que además hayan generado algún tipo de afectación a los sistemas de acueducto y/o alcantarillado existente. No obstante, estas bases de datos no siempre presentan discriminada la información por sectores, motivo por el cual, en los casos donde la información sea general, se realizará una correlación conceptual de los eventos de

mayor recurrencia y los de mayor magnitud sobre la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado en la municipalidad objeto de estudio.

Este análisis permitirá realizará una priorización de los fenómenos amenazantes, sobre las cuales se desarrollará los análisis de vulnerabilidad y riesgo de la infraestructura existente y diseñada de los sistemas de acueducto y alcantarillado previamente priorizados.

## 2.7. ESTUDIO ESTRUCTURAL

Se deberá realizar y evaluar por parte del CONSULTOR el estado estructural de los elementos o infraestructura existente necesarios para el estudio de las alternativas a proponer. En el mismo sentido, se hace necesario efectuar los análisis de vulnerabilidad sísmica y estructural, evaluación de procesos patológicos y demás necesarios donde se tengan dudas sobre la funcionalidad, seguridad o durabilidad de los elementos. El estudio a realizar deberá incluir el diagnóstico correspondiente en el cual se plasmen las recomendaciones y/o las causas de intervención, recuperación o demolición de dichos elementos estructurales. En todo caso, los estudios a realizar deberán incluir todos los parámetros estructurales, los cuales deberán cumplir con lo establecido en la NSR-10, o la norma vigente a la entrega de los productos del diseño.

## 2.8. ESTUDIO DE DISPONIBILIDAD DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

De ser necesario según las alternativas definidas y la seleccionada, deben determinarse por parte del CONSULTOR la disponibilidad y confiabilidad del suministro de energía eléctrica en la localidad, así como las características de tensión, potencia y frecuencia del servicio.

Los estudios de disponibilidad de Energía Eléctrica a ser elaborados por el CONSULTOR deben incluir, como mínimo, los siguientes aspectos:

1. Inventario de los sistemas de bombeo existentes, con el fin de determinar el aprovechamiento de instalaciones antiguas y su factibilidad de ampliación y aprovechamiento para la ejecución de las obras.
2. Altura dinámica total requerida para todos los componentes de la infraestructura existentes.
3. Capacidad de los sistemas de bombeo existentes.
4. Dimensión de los cárcamos de succión.
5. Accesorios de los elementos.
6. Niveles de operación y duraciones de bombeo.
7. Energía disponible.
8. Energía requerida.
9. Relación con las demás partes del sistema de acueducto con el fin de lograr compatibilidad del sistema de bombeo (de ser definido en la(s) alternativa(s) con el resto de la infraestructura, especialmente en su capacidad y operación.

Adicionalmente, el CONSULTOR deberá hacer entrega de un plano detallado de la zona del sistema de bombeo, indicando edificaciones cercanas, vías existentes y por construir, cauces y drenajes principales. Así mismo, deberán ubicarse redes de otros servicios. En caso de considerarse como parte de la solución en alguna de la (s) alternativa (s) propuesta (s), debe de estudiarse su interacción y funcionamiento con la demás infraestructura existente.

Gestionar de ser necesario los permisos y solicitudes para realizar la conexión a la energía eléctrica de los componentes del sistema que lo requieran.

## 2.9. ELABORACIÓN DE LOS PLANES DE INVERSIÓN, COSTOS Y CRONOGRAMAS.

Se presentará el cronograma y costos tanto de la alternativa seleccionada, como la propuesta en el tiempo de ejecutar los proyectos que arroje el diagnóstico y formulación de proyectos, que, por razones de priorización, desarrollo y necesidad en el tiempo, y muy seguramente por las restricciones presupuestales, solo quedarán planteadas.

## 3. DISEÑOS CONCEPTUALES DE TODOS LOS SISTEMAS, ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO SANITARIO Y ALCANTARILLADO PLUVIAL.

En la etapa de diseño conceptual se deberán llevar a cabo los diseños a nivel conceptual, sin llegar a la ingeniería de detalle que permitan definir aspectos generales de la construcción de las alternativas seleccionada para el sistema de acueducto, alcantarillado sanitario y alcantarillado pluvial. El consultor deberá dimensionar y diseñar sin llegar a la ingeniería de detalle, pero realizando aspectos generales de las obras para todos los componentes del proyecto.

El consultor deberá ejecutar los diseños conceptuales de la alternativa elegida considerando lo estipulado en la normatividad colombiana aplicable especialmente en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS representado en la Resolución 330 de 2017 de 799 de 2021 y cualquier decreto o resolución que la modifique.

De igual forma, el consultor deberá acoger las recomendaciones de las buenas prácticas de ingeniería del reglamento mencionado siempre y cuando estas no difieran de la legislación vigente al momento de la realización de los trabajos y lo estipulado en el presente documento.

Los diseños conceptuales deberán contemplar como mínimo los aspectos resumidos a continuación los cuales deberán ser desarrollados en el marco de las leyes colombianas y en normas nacionales o internacionales que se hayan definido como base para la realización de los diseños.

### 3.1. LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS.

Durante la etapa de diseño conceptual, el consultor deberá realizar los levantamientos topográficos que considere necesarios para complementar los trabajos efectuados en le etapa de diagnóstico, con el fin de conocer aspectos generales de la zona de estudio, las interferencias con otros sistemas tales como vías, redes de otros sistemas públicos o privados y todas aquellas que se presenten a lo largo del trazado de las redes o en la localización de las estructuras. En caso de requerirse, deberá completarse el catastro de redes de acueducto o alcantarillado existentes que estén involucradas en el diseño conceptual de la nueva infraestructura.

### 3.2. EXPLORACIÓN Y DISEÑOS GEOTÉCNICOS.

Todas las nuevas estructuras, modificaciones que se realicen a construcciones existentes, excavaciones, taludes permanentes, estructuras de contención de tierras, cimentación de tuberías y obras de drenaje deberán contar con un diseño geotécnico a nivel conceptual, y deberán contemplar los requerimientos mínimos exigidos por la normatividad colombiana.

La caracterización geotécnica promedio deberá basarse en el análisis de propiedades índice, granulométricas, geomecánicas y deformabilidad. Toda la práctica de exploración geotécnica y ejecución de ensayos de laboratorio en muestras de suelo y roca deberán ejecutarse siguiendo el la Sección 100 – Suelos del Manual de Normas de ensayos de materiales para carreteras del Instituto Nacional de Vías (INVIAS). Manual basado en normas internacionales elaborados por la ASTM.

La programación de ensayos de laboratorio deberá ser propuesta por el consultor y aprobado por la interventoría atendiendo las recomendaciones de la normatividad colombiana y considerado que son diseños conceptuales.

El Consultor deberá supervisar la calidad en la ejecución de los trabajos de exploración. Los ensayos de laboratorio a ejecutar deberán contar con certificación de calidad y calibración de los equipos y calificación del personal que lo ejecuten.

#### 3.2.1. Exploración geotécnica.

Se deberá contar con una apropiada exploración geotécnica que permita realizar una caracterización geotécnica general y considerando que son diseños conceptuales. Si bien, en la normatividad colombiana

existen pautas para el planteamiento de la profundidad, frecuencia y cantidad mínima de exploración de acuerdo con el tipo de obra planteada; es el ingeniero especialista en geotecnia quien definirá los aspectos generales suficiente o no para cubrir el nivel de diseño conceptual que exigirá cada estructura.

El Consultar deberá implementar métodos directos (perforaciones mecánicas, trincheras, apiques) y métodos indirectos como la exploración geofísica (líneas de refracción sísmica, Down hole y Cross hole), tomografías eléctricas y sondeos eléctricos verticales. Toda interpretación de perfiles estratigráficos de métodos indirectos deberá ser calibradas con los resultados de laboratorio realizadas sobre las muestras de suelo obtenidas por los métodos de exploración directa.

Se debe establecer la necesidad de llevar a cabo estudios más detallados de geología, hidrogeología, y/o suelos, así como el plan de investigaciones de campo adicionales a desarrollar en la etapa de diseño de detalle.

### 3.3. DISEÑO HIDRÁULICO.

#### 3.3.1. Diseño geométrico y análisis de interferencias.

De acuerdo con los levantamientos topográficos realizados y con base en los requerimientos del proyecto se procederá a realizar una proyección geométrica de los alineamientos de las redes del sistema de acueducto y alcantarillado sanitario y pluvial incluyendo todas las estructuras que requiere el sistema para su adecuado funcionamiento.

Cada uno de los elementos que componen el sistema deberán ser localizados en planta y perfil, realizando una identificación de posibles interferencias que se puedan encontrar al momento de ejecutar las obras. Como parte del diseñó conceptual se deberá determinar el manejo que se dará a las interferencias visibles y no visibles con otras redes de servicios públicos o privados, aspecto que deberá quedar descrito.

#### 3.3.2. Dimensionamiento hidráulico.

EL CONSULTOR deberá realizar el diseño o dimensionamiento hidráulico a nivel conceptual de todos los componentes que hacen parte del sistema de acueducto y alcantarillado sanitario y pluvial como redes, y cualquier otra estructura necesaria para el adecuado funcionamiento hidráulico del sistema.

EL CONSULTOR deberá definir el tipo y clase de tubería que deba ser utilizada en la construcción de los sistemas de acueducto y alcantarillado sanitario y pluvial considerando el tipo de suelo, las cargas a la que estará sometida la red, el tipo de instalación y cimentación y demás aspectos pertinentes.

El dimensionamiento hidráulico de las redes podrá ser realizado mediante el uso de cualquiera de las diferentes metodologías establecidas en el RAS, guardando especial cuidado de las restricciones de aplicación de cada una de estas metodologías. En caso de que sean necesaria la utilización de equipos mecánicos para el funcionamiento del sistema de alcantarillado, el consultor deberá dimensionar y realizar diseños conceptuales de las estructuras necesarias para albergarlos.

Se debe realizar el diseño de la red de acueducto y alcantarillado sanitario y pluvial a nivel conceptual mediante el empleo de la formulación matemática que defina los diámetros, las pendientes y los parámetros mínimos hidráulicos de los conductos del sistema, el cual deberá ser verificado mediante el empleo de una modelación hidráulica de las redes de alcantarillado, mediante el uso de un programa que permita simular entre otros el sistema existente, el cual debe estar basados en ecuaciones de resistencia fluida, que permita obtener resultados de tal forma que el modelo matemático represente en gran medida el modelo físico o prototipo de las redes de acueducto y alcantarillado. El programa de análisis hidráulico debe tener la capacidad de simular condiciones de flujo uniforme, así como condiciones de flujo no permanente mediante la solución de las ecuaciones de Saint – Venant, con sus correspondientes condiciones de frontera.

EL CONSULTOR deberá hacer entregas de las memorias de cálculo dentro de las cuales deberá incluir los datos crudos de los modelos hidráulicos y sus resultados y el procedimiento seguido para la creación de los modelos con el fin de que puedan ser verificados, los archivos deberán ser entregados en forma digital

y física. De igual forma, las memorias deberán incluir los parámetros y suposiciones utilizados para el diseño de cada uno de los componentes del sistema de alcantarillado.

De igual forma EL CONSULTOR deberá entregar los planos hidráulicos a una escala adecuada, los cuales deben contener la localización de cada uno de los componentes del sistema, sus dimensiones hidráulicas y los detalles suficientes para su entendimiento considerando que las actividades desarrolladas corresponden a ingeniería conceptual.

### 3.3.3. Estudio hidrológico.

Considerando que se requiere el diseño conceptual de las redes de alcantarillado pluvial o combinado, el consultor deberá realizar la estimación de la distribución temporal de las precipitaciones (duración de las lluvias) de la zona, para la obtención de los caudales de diseño con base en los periodos de retorno de diseño estipulados por la normatividad colombiana de acuerdo con la envergadura del proyecto. Esta actividad deberá llevarse a cabo a partir de registros de lluvias y de variables hidroclimatológicas de estaciones ubicadas en la zona del estudio hidrológico como precipitación (promedio máximo mensual, precipitación máxima en 24 horas, etc.), evapotranspiración y evaporación (promedio mensual). Con base en esta información el consultor deberá definir los caudales de aguas lluvias entrantes al sistema de alcantarillado.

Para la obtención de los caudales el consultor podrá utilizar cualquiera de las metodologías presentes en la normatividad colombiana o en las buenas prácticas de ingeniería guardando especial cuidado en las restricciones de aplicación de cada una de las metodologías. La interventoría deberá aprobar la metodología de cálculo finalmente seleccionada. El diseñador deberá presentar las memorias de cálculo del componente hidrológico en donde se detallen los procedimientos realizados y los resultados obtenidos para la obtención de los caudales.

## 3.4. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA DE OBRA.

EL CONSULTOR deberá incluir como parte del diseño conceptual, el presupuesto de obra estimado de las obras a ejecutar en cada uno de los sistemas es decir acueducto, alcantarillado sanitario y alcantarillado pluvial, especificando las cantidades de obra y los respectivos análisis de precios unitarios partiendo del diseño conceptual.

Adicionalmente, se deberá incluir una propuesta de cronograma tentativo de ejecución de las obras, que involucre las etapas de contratación y de ejecución de las obras de los diferentes componentes del proyecto, identificando la ruta crítica y definiendo la secuencia constructiva más adecuada para el esquema propuesto.

Con base en lo anterior y partiendo de los diseños conceptuales, EL CONSULTOR elaborará el cronograma y flujo de fondos e inversiones de la ejecución del proyecto con el fin de determinar la secuencia óptima para adelantar su realización. Se hará un diagrama de barras que indique la duración de cada actividad, la interrelación entre cada una de ellas y en forma clara la ruta crítica del proyecto; preferiblemente en un software especializado destinado para tal fin.

Para adelantar en forma satisfactoria la ejecución del proyecto, EL CONSULTOR recomendará y dimensionará los recursos técnicos y humanos que se estimen necesarios para el adecuado funcionamiento del esquema de organización requerido. Así mismo deberá estimar el costo del servicio requerido de Interventoría del proyecto, que hará parte del plan financiero y el personal idóneo para realizar el seguimiento del diseño detallado.

# 4. DESARROLLO COMUNITARIO.

## 4.1. ESTUDIO SOCIOECONÓMICO.

El diseño de cualquier sistema en el sector de agua potable y saneamiento básico debe someterse a una evaluación socioeconómica y estar sujeto a un plan de construcción, operación, mantenimiento y expansión de costo mínimo, siguiendo lo establecido en el RAS.

La evaluación socioeconómica de proyectos de optimización acordados con la Interventoría debe realizarse con el objeto de medir el aporte neto de un proyecto o política de inversión social al bienestar de una comunidad. Es decir, tendrá la capacidad de establecer la bondad del proyecto o programa para la economía nacional en su conjunto. En estos términos, el valor de cualquier bien, factor o recurso a ser generado o utilizado por el proyecto debe valorarse según su contribución al bienestar nacional.

Para proyectos de agua potable y saneamiento básico se permiten los siguientes tipos de estudios socio económicos:

1. Análisis de costo eficiencia.
2. Análisis de costo mínimo de expansiones de capacidad.

Los estudios de evaluación socioeconómica se deben ejecutar se para los niveles de complejidad medio, medio alto y alto.

### 4.1.1. Análisis de costo eficiencia.

Se elaborará una comparación de los costos de varias alternativas factibles de proyectos, con el fin de seleccionar aquella que tenga el menor valor presente de los costos de inversión, operación y mantenimiento.

El análisis de costo-eficiencia debe partir de las siguientes suposiciones:
a. Que debe utilizarse la tasa social de descuento establecida.
b. Que los beneficios derivados de las alternativas estudiadas son los mismos.
c. Que los beneficios son mayores que los costos en cada alternativa.

El análisis debe seleccionar el proyecto que presente el menor valor presente neto entre las alternativas posibles.

### 4.1.2. Participación comunitaria (Plan de gestión social y reputacional).

El propósito de implementar gestión social durante la realización del proyecto está encaminado hacia el fortalecimiento del tejido social a través de actividades interinstitucionales y comunitarias que definen estrategias para mejorar la interrelación de la población con las administraciones locales y regionales dentro de contextos de creación participativa, empoderamiento y sostenibilidad; así como potenciar los beneficios y minimizar los impactos negativos.

Para esta gestión se contemplan los siguientes componentes, descritos en el anexo de Lineamientos de gestión social y reputacional:

1. Componente de revisión documental.
2. Componente de lectura territorial.
3. Componente de comunicación, divulgación y acompañamiento social.
4. Componente de seguimiento y evaluación.

Es necesario enfatizar con las comunidades y demás actores involucrados que el momento en que se encuentra el proyecto es preliminar a la de la ejecución del mismo, motivo por el cual el trabajo comunitario tendrá carácter eminentemente preparatorio y de generación de condiciones favorables para un futuro inicio de ejecución de obras, respetando las distintas opiniones de los diferentes grupos sociales beneficiados y/o impactados. Por lo anterior, el CONSULTOR debe corroborar la aceptación del proyecto y no oposición de la comunidad en la posterior ejecución de las obras físicas.

## 5. DISEÑOS DE DETALLE DEL ACUEDUCTO O DEL ALCANTARILLADO SANITARIO O DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL SEGÚN LA PRIORIZACIÓN DEL CORREGIMIENTO.

En el desarrollo de este producto, el CONSULTOR deberá llevar a cabo la realización de los Estudios y Diseños técnicos definitivos y de detalle correspondiente a la alternativa de solución desarrollada, los cuales deberán ser aprobados y avalados por la Interventoría. Los diseños deberán ser presentados conforme a los lineamientos establecidos en la Resolución No 0330 de 2017 y 799 de 2021 expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS.

Se deberá realizar por parte del CONSULTOR una memoria descriptiva la cual contendrá una síntesis de los principales aspectos considerados durante el desarrollo de los estudios y diseños, así como de los principales resultados obtenidos para cada uno de los componentes objeto de diseño. El CONSULTOR deberá tener en cuenta la participación conjunta con la Interventoría, con el fin de acordar y unificar aspectos relacionados con la forma de presentación de los cálculos del Proyecto, tomando como base la Resolución No 0330 de 2017 y 799 de 2021 expedidas por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS.

Se deberán presentar por parte del CONSULTOR la totalidad de los documentos sin protecciones o claves de seguridad, memorias descriptivas, memorias de cálculos, planos de forma impresa de la infraestructura existente y proyectadas (conforme a la alternativa seleccionada) en medios magnéticos nativos y/o audiovisuales, teniendo en cuenta la disponibilidad de recursos reales, el análisis económico, los objetivos de desarrollo y operativos, la definición clara de sus componentes físicos e institucionales, sus costos, la forma como se enfrentará su ejecución y los posibles problemas de tipo constructivo, legal, administrativo e institucional.

### 5.1. TOPOGRAFÍA.

Se realizarán los levantamientos complementarios que sean necesarios a la topografía realizada en la etapa de diagnóstico y de diseños conceptual. La consultoría conjuntamente con la interventoría definirá la realización de levantamientos convencionales a superficie que se requieran para la ejecución de los diseños a detalle.

Sobre la topografía realizada y de acuerdo con los requerimientos del proyecto se procederá a realizar el diseño geométrico de los alineamientos, localizándolos en planta y perfil e incorporando todas y cada una de las interferencias que se puedan encontrar al momento de ejecutar las obras. Hace parte intrínseca del mismo el determinar el manejo que se deba dar a las interferencias visibles y no visibles con otras redes de servicios, donde deberá quedar resuelto, detallado, autorizado y presupuestado el manejo que se debe hacer para la construcción. Todo el detalle de este diseño deberá estar consignado en los planos y demás documentos del diseño realizado.

### 5.2. DISEÑOS GEOTÉCNICOS

Los estudios se realizarán de acuerdo con la Resolución 0330 de 2017 y 799 de 2021, en especial lo recomendado en el numeral 3 del artículo 10, artículo 22 paso 4 (NSR10) y los artículos 227 a 232. Teniendo en cuenta las condiciones de la zona del proyecto y los estudios de riesgos realizados, el consultor presentará para su aprobación por parte de la interventoría, todo estudio adicional que considere necesario para complementar las recomendaciones del RAS.

Por lo tanto, el consultor adelantará un programa de investigación del subsuelo, para lo cual realizará los sondeos y apiques que considere convenientes para obtener la información requerida para determinar clasificación de los suelos, características geológicas y geotécnicas de la zona del proyecto, permeabilidad, nivel freático, la capacidad portante, la estabilidad adecuada de la zona y en general las características físico- mecánicas y químicas, en los sitios donde se ubicarán las estructuras nuevas tales como tanques, sitios donde se instalarán las tuberías, y de ser preciso se diseñará las obras de protección requeridas. De especial interés es determinar las condiciones excavación de las zanjas para instalar tubería, determinar las cargas admisibles, cargas actuantes, tipos de entibado, y otros.

El estudio de suelos debe incluir el diseño de las cimentaciones de instalación de tuberías y otros conductos. El estudio deberá presentarse con los respetivos informes de laboratorio, registro fotográfico, suscrito por los responsables y con las respectivas recomendaciones del profesional idóneo en el tema, y con un plano de localización de los sondeos realizados.

Los especialistas en el área de suelos y estructuras definirán los estudios correspondientes tanto para el diseño como para su etapa constructiva y operativa, para su aprobación por parte de la interventoría.

### 5.3. DISEÑOS HIDRÁULICOS.

El Consultor realizará la modelación hidráulica con su respectivo dimensionamiento de las condiciones proyectadas para la alternativa seleccionada a nivel de detalle para construcción.

Las modelaciones hidráulicas se realizarán con un programa de modelación dinámica que sea reconocido comercial o institucionalmente y que cuente con la capacidad suficiente para incluir todas las variables y elementos que conformen el sistema de distribución existente y el proyectado. Toda modelación hidráulica se debe entregar con la información que fue procesada en el software nativo para su verificación de forma magnética y física, con datos de entrada, supuestos, presiones, caudales, curvas de modelación, resultados debidamente tabulados y concordantes con los datos plasmados en los planos de diseño. Para los diseños hidráulicos se tendrán en cuenta los lineamientos establecidos en la Resolución No 0330 de 2017 y 799 de 2021 expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS.

El consultor deberá diseñar las obras complementarias que se requieran para garantizar la funcionalidad sistema de alcantarillado sanitario, pluvial o acueducto según sea el caso tales como pozos y/o cámaras de inspección especiales, estructuras de caída, aliviaderos (en caso de requerirse alguno), EBAR, tuberías de impulsión y estructuras de entrega (donde aplique).

En caso de que los diseños priorizados correspondan al sistema de alcantarillado sanitario, la alternativa seleccionada para el sistema de Alcantarillado sanitario deberá contemplar la eliminación de puntos de vertimientos establecida en el PSMV y asegurar que las aguas residuales en el área de cobertura proyectada del servicio puedan ser recolectadas y conducidas al sistema de tratamiento de aguas residuales municipales.

Se deberá entregar por parte del CONSULTOR una prueba de escritorio con la memoria descriptiva de los cálculos realizados por la aplicación utilizada. Cuando no se utilicen programas de uso público (EPANET, EPASWIMM, FLOWPIPE, etc.) el CONSULTOR deberá presentar una copia de la licencia del software con la que fueron efectuados los mencionados cálculos.

Deberá documentarse además por parte del CONSULTOR las Especificaciones Técnicas de los equipos especiales a adquirir.

### 5.4. DISEÑOS ESTRUCTURALES.

Los diseños estructurales tendrán en cuenta lo previsto en la Resolución 0330 de 2017 y 799 de 2021, Capítulo 2, artículo 22, y Titulo 2, Capítulo 6, artículos 228 a 232. En estos artículos se discrimina el tipo de estructura y las recomendaciones de diseño correspondientes (edificaciones en concreto, obras hidráulicas y estructuras metálicas).

Para el caso de proyectos o diseños de estructuras hidráulicas en concreto, se debe cumplir en los diseños, además de lo requerido por la Resolución 0330 de 201 y 799 de 2021, con lo previsto en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR10 y específicamente con lo relacionado en el Titulo C - Capítulo C.23 Tanques y Estructuras de Ingeniería Ambiental de Concreto, Ley 400 de 1997, Decretos 33 de 1998, 926 de 2010, 2525 de 2010, 92 de 2011 y 340 de 2012, o aquellas que las modifiquen, adicionen o sustituyan. El diseño de las tuberías deberá indicar el cálculo estructural, las condiciones de instalación, cargas aplicadas y método de instalación de estas.

Al profesional estructural, le corresponde definir los estudios requeridos tanto para la etapa de diseño, como las consideraciones especiales para la etapa constructiva y operativa.

### 5.5. DISEÑOS ELÉCTRICOS Y ELECTROMECÁNICOS.

En los casos que se requieran, el CONSULTOR deberá llevar a cabo el diseño de sistemas de energía eléctrica, determinando para tal fin las condiciones básicas de operación del sistema de bombeo y de los posibles equipos adicionales que se requieran, fijar la capacidad de acuerdo con los estudios básicos de disponibilidad de energía para las alternativas propuestas y establecer el régimen de operación que asegure una operación económica.

El CONSULTOR de acuerdo con los estudios de disponibilidad de energía y a la alternativa seleccionada deberá entregar la respectiva memoria de cálculo, planos, Especificaciones Técnicas, manuales de operación y mantenimiento, manuales de operación con costos recurrentes, con el fin de garantizar seguridad, durabilidad, funcionalidad, calidad, eficiencia, sostenibilidad y redundancia. Deberán realizarse en caso de aplicar los diseños eléctricos y mecánicos detallados de ingeniería con memoria de cálculo y planos. Adicionalmente deberá dimensionar los diferentes componentes del sistema que requieren del suministro de energía eléctrica, teniendo en cuenta la capacidad y la disponibilidad del servicio en las zonas de intervención.

De acuerdo con las recomendaciones establecidas en la Resolución No 0330 de 2017 y 799 de 2021 expedidas por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS., el CONSULTOR deberá tener en cuenta aspectos como los sistemas de accionamiento de las bombas, motores de emergencia, características de los motores, arrancadores, voltaje de los circuitos, entre otros necesarios para la correcta operación de estos elementos y propenderá por aplicar el principio de eficiencia energética.

### 5.6. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DETALLADA DE LOS RIESGOS DE DESASTRES.

El CONSULTOR deberá considerar en los diseños elaborados la implementación de las soluciones a los riesgos asociados a la alternativa seleccionada. Para cada tipo de riesgo, el CONSULTOR deberá proponer mecanismos eficientes de solución o mitigación para el cual se sugiere considerar lo siguiente:

- Adelantar los estudios y diseños de detalle que permitan definir las medidas de reducción, mitigación y/o atención de emergencias en caso de que un evento amenazante asociado a la infraestructura diseñada se materialice.
- Dependiendo de los escenarios de riesgo de desastre planteados en la etapa de prefactibilidad, se propone incluir el levantamiento de información primaria y de detalle en el área del conocimiento que aplique para cada tipo de amenaza identificada y que este asociado con la ejecución del proyecto.
- La definición de la escala de trabajo del estudio de detalle para el o los escenarios de riesgo de desastre priorizados para la etapa de prefactibilidad asociado con el alcance del proyecto, así como la selección de la metodología a emplear para determinar la amenaza, vulnerabilidad y riesgo debe corresponder a la escala requerida para la intervención. Para tal fin, el CONSULTOR llevará a cabo la elaboración de los mapas de amenaza, vulnerabilidad y riesgo de cada uno de los fenómenos amenazantes previamente identificados, y en los referidos mapas se requerirá igualmente llevar a cabo la implantación de la infraestructura y obras priorizadas dentro del presente proyecto de reinversión, tanto para el sistema de acueducto, o el sistema de alcantarillado, según sea el caso.
- Con relación a la vulnerabilidad, se sugiere determinar la vulnerabilidad física, económica, social, ambiental y/o institucional mediante la elaboración de encuestas y visitas de campo, que permitan conocer el estado actual de la comunidad, de la infraestructura asociada, y las instituciones del estado como hospitales y centros de atención, entre otras, para conocer el grado de capacidad de respuesta ante la generación de un evento amenazante asociado con la ejecución del proyecto, así como el grado de pérdidas posibles representado en una cuantificación económica y social.
- Finalmente, para la determinación del riesgo, se sugiere clasificar el riesgo en alto riesgo mitigable y no mitigable (si aplica), medio o bajo, para el área de influencia directa e indirecta, aplicando modelos determinísticos o probabilísticos, según sea el caso, que respondan al nivel de detalle de diseño.

- En lo referente al diseño detallado de las medidas estructurales o no estructurales para la reducción del riesgo de desastres a nivel de ingeniería de detalle que estén asociadas a la ejecución del proyecto, se sugiere generar su cuantificación dentro de un análisis costo / beneficio de las alternativas de reducción, presupuesto y especificaciones de estas medidas, y la aplicabilidad del Decreto 2157 de 2017 el cual reglamenta el Artículo 42 de la Ley 1523, para la ejecución de la intervención.

### 5.7. OTROS ESTUDIOS DE INGENIERÍA.

Cuando se presente la necesidad de adelantar algunas obras complementarias, como vías de acceso, líneas de conducción eléctrica, etc., el CONSULTOR deberá tener en cuenta el diseño de las mismas, e incluirlas igualmente en el plan de inversiones del proyecto y en el plan de ejecución de actividades del mismo.

Por ser un diseño de detalle, además de los estudios básicos civiles, se pueden requerir realizar:

- Diseño arquitectónico de las estructuras propuestas y de urbanismo de la planta en general (en caso de requerirse), de tal manera que se garantice las vías de acceso, tránsito interno, cerramientos, entre otros que se requieran por la tipología del proyecto y los trámites de permisos y licencias.
- Recomendaciones y especificaciones técnicas generales de equipos y procesos constructivos, incorporar y anexar al mismo las recomendaciones generales de mantenimiento y operación de los equipos propuestos (en caso de requerirse, particularmente para las estaciones de bombeo existentes y/o proyectadas); manuales y recomendaciones para el proceso de arranque y puesta en marcha.
- Otros estudios a considerar deben ser analizados con la interventoría y las autoridades respectivas para definir su alcance o necesidad.

### 5.8. ASPECTOS AMBIENTALES.

El consultor deberá preparar y elaborar el plan de manejo ambiental del proyecto, además toda la documentación necesaria para que el corregimiento y/o el Operador del Servicio Público solicite a la autoridad ambiental los permisos y autorizaciones y/o concesiones necesarias y requeridas por la ley e identificadas para el desarrollo de las obras, objeto de diseños de conformidad con la alternativa seleccionada. Por lo tanto, el consultor deberá realizar y entregar los estudios correspondientes y presentar los soportes necesarios que solicite dicha autoridad.

En caso de no requerir ningún permiso ambiental para el desarrollo de las obras, el consultor deberá indicarlo claramente en su informe técnico, presentando las recomendaciones pertinentes, las cuales incluirán entre otras la solicitud del concepto técnico ante la autoridad ambiental en donde informen que no se requieren tales permisos.

Se deberá elaborar un plan de manejo ambiental, planes de acción para el desarrollo de las obras a ejecutar en un futuro, de conformidad con la alternativa a diseñar, así como lo establecido en la Resolución No. 0330 de 2017-RAS y 799 de 2021. De ser necesarios, el consultor establecerá para cada uno de los componentes del proyecto los impactos positivos y negativos generados por la ejecución de trabajos de campo de la consultoría, como durante la ejecución de la obra y sus correspondientes medidas de prevención, mitigación o compensación respecto a los recursos de agua, aire, fauna, flora y población, determinando los grados de afectación de cada uno, cuyos costos y prioridades se determinarán en el presupuesto del proyecto.

Se dará información relevante respecto a permiso de ocupación de cauces, aprovechamiento forestal, permiso de vertimientos, disponibilidad de canteras, disposición de escombros en el área de estudio y los demás que se requieran para la ejecución del proyecto.

La construcción de las obras propuestas en los estudios y diseños generará impactos negativos y positivos en su zona de influencia, lo cual requiere la estructuración de un plan de manejo ambiental que contenga medidas diseñadas para evitar, prevenir, controlar y/o mitigar impactos ambientales que afecten los componentes biótico, abiótico, paisaje y social, y que pongan en riesgo la construcción del proyecto.

El Plan de Manejo Ambiental cuando se encuentre aprobado, el Consultor debe convertirlo en un manual de campo, escrito en lenguaje claro que facilite su diligenciamiento, para ser enseñado al personal operativo, previo y durante la ejecución de la obra, de tal forma que se asegure su cumplimiento.

El Consultor deberá realizar un análisis comparativo de los efectos y riesgos inherentes a la obra o actividad y de las posibles soluciones, además de cuantificar las medidas de mitigación y control para cada una de las alternativas.

Se deberá elaborar las respectivas matrices de impactos y formular el plan de manejo con acciones de preservación, compensación, mitigación y control de los mismos, durante las fases del proyecto, en la construcción, operación y mantenimiento

**Licencias ambientales. (Artículo207)**
Para la ejecución de las obras inherentes a la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento básico y sus actividades complementarias, obtendrán Licencia Ambiental aquellas actividades que pueden producir deterioro grave a los recurso naturales renovables o al paisaje, tal como lo expresen las disposiciones legales vigentes Todo proyecto que involucre en su ejecución el uso del agua, tomada directamente de fuentes naturales, deberá observar y contemplar el pago de las Tasas por Utilización de Aguas prevista en el artículo 43 de la Ley 99 de 1993.

### 5.9. PERMISOS, LICENCIAS Y OTRAS AUTORIZACIONES.

Se debe realizar un informe detallado de todos los permisos, licencias, concesiones y cualquier otro tipo de autorización que las obras derivadas de estos estudios pueden requerir para su construcción. Se incluye las requeridas por otras empresas de servicios públicos, como es el caso de instalaciones eléctricas, de movilidad, ambientales, etc.

### 5.10. PROPIEDADES, DERECHOS Y SERVIDUMBRES.

Una vez definidas las áreas que ocuparán los diferentes componentes del proyecto, el consultor deberá realizar una evaluación de los derechos de propiedad de dichas áreas y establecer la necesidad de la compra de algunas de ellas y definir su costo, o en su defecto establecer las acciones de legalización de los derechos y servidumbres que sean necesarios para la construcción y operación de los proyectos objeto de la consultoría.

Deberá adjuntarse el respectivo plano del proyecto, con una base de datos adjunta identificando los predios a intervenir, el cual debe contener como mínimo (de existir esta información):

- ✓ Nombre del Predio
- ✓ Número de cédula catastral
- ✓ Georreferenciación de cada uno de los predios a intervenir
- ✓ Nombre del Propietario y copia de la cédula de ciudadanía o NIT del propietario
- ✓ Vereda y/o Barrio
- ✓ Copia simple de la Escritura Pública.
- ✓ Certificado de Tradición y Libertad del predio con vigencia de tres (3) meses
- ✓ Información predial contenida en los registros 1 y 2 de Catastro.
- ✓ El Consultor presentará informe topográfico para los predios afectados que incluye poligonales y franja o lote utilizado en el proyecto, con carteras de campo, esquemas de poligonales, memorias de cálculo, listado de coordenadas ajustadas y registro fotográfico de los puntos materializados, áreas afectadas y áreas libres, y la información catastral y del propietario que se obtenga. La salida gráfica se hará en: dos (2) copias impresas en original y en medio magnético CD ROOM con archivo con extensión PDF.

#### 5.10.1. Plano de Intervención Predial.

Para cada predio se entregará este producto en escalas apropiadas, como: 1:200, 1:500 o 1:1000, las cuales serán aprobadas por la interventoría. Además, llevará un cuadro con los datos de longitudes de los linderos y áreas a intervenir según levantamiento topográfico. La salida gráfica se hará en: dos (2) copias impresas en original y en medio magnético CD ROOM, en formato con extensión PDF.

### 5.10.2. Ficha Predial.

Se entregará este producto con la totalidad de los datos levantados según formato suministrado por el Interventor. La información se entregará impresa y en medio magnética, en dos (2) copias, en Excel.

### 5.10.3. Informe Jurídico

- ✓ Relación de Predios a intervenir.
- ✓ Copia del Registro Topográfico individual.
- ✓ Fotografías del Predio.
- ✓ Copia de cédula de ciudadanía del propietario.
- ✓ Certificado de Tradición y Libertad.
- ✓ Copia simple de Escrituras Públicas.
- ✓ Información predial contenida en los registros 1 y 2 de Catastro.
- ✓ Archivo magnético de las fotografías.

Con base en la información obtenida se presentará un diagnóstico del tipo de tenencia y situación jurídica actual de los propietarios de los predios afectados a intervenir por el proyecto, para realizar recomendaciones al municipio y/o a la Empresa en el tema de los trámites ante entidades públicas.

## 5.11. PROGRAMA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

El contratista, deberá adoptar y mantener las disposiciones que garanticen el cumplimiento de las normas de Seguridad y Salud en el Trabajo por parte de los proveedores, trabajadores dependientes, trabajadores cooperados, trabajadores en misión, contratistas y sus trabajadores o subcontratistas, durante el desempeño de las actividades objeto del contrato. Lo anterior, de conformidad con lo establecido en el Decreto 1072 de 2015 y la Resolución 0312 de 2019. Además, de todas las normas vigentes que aplique.

El contratista, en cumplimiento del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo SG-SST garantizará el acompañamiento continuo del personal en campo, bajo ninguna circunstancia se generarán desplazamientos de personal de manera individual.

## 5.12. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

El CONSULTOR preparará el volumen de especificaciones técnicas generales y específicas de construcción, requeridas para el control de calidad de la obra y medida y pago de la misma, siguiendo el formato establecido para tal fin, el cual deberá ser concertado previamente con la Interventoría que para tal efecto se designe. Las referidas especificaciones técnicas deberán encontrarse debidamente aprobadas por parte de la interventoría.

Igualmente preparará la lista de cantidades de obra, precios unitarios del proyecto y el suministro de tubería, incluyendo el respectivo AIU (Administración, Imprevistos y Utilidad) para la conformación del presupuesto de obra, de acuerdo con los ítems de pago establecidos dentro de las especificaciones técnicas, agrupados debidamente por componentes.

Deberá adjuntarse el respectivo análisis del AIU. Paralelamente preparará los estudios y documentos previos (estudios de conveniencia y oportunidad) de cada obra, para la respectiva contratación.

## 5.13. COSTOS DEL PROYECTO.

El consultor deberá considerar todos los costos en los cuales se incurrirá para la ejecución del proyecto por lo cual deberá tener en cuenta en entre otros los siguientes:

Se elaborará por parte del CONTRATISTA DE CONSULTORIA un análisis detallado de los costos de interventoría, considerando todos los valores en los que se incurra para su ejecución como lo son los gastos de administración, salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones del personal, incrementos salariales y prestacionales, desplazamientos transporte, alojamiento y alimentación del equipo de trabajo mínimo del CONTRATISTA DE CONSULTORIA; honorarios, asesorías y/o el acompañamiento en actividades relacionadas con la ejecución del contrato; implementación de protocolos y de elementos de bioseguridad,

uso de computadores, licencias de utilización de software, la totalidad de tributos originados por la celebración, ejecución y liquidación del contrato; las deducciones a que haya lugar, la remuneración para el CONTRATISTA DE CONSULTORÍA, imprevistos y en general, todos los costos requeridos para la adecuada ejecución.

Se deberá considerar, además, los costos requeridos para la obtención de licencias, permisos, predios, servidumbres y demás costos en los que se deba incurrir para garantizar la correcta ejecución del contrato.

**5.13.1. Presupuesto de obra.**

Se elaborará por parte del CONSULTOR un presupuesto detallado del proyecto bajo la modalidad de precios unitarios, diferenciando por capítulos cada uno de los elementos principales del sistema de acueducto proyectado. Se deberá incluir además las cantidades de obra por cada ítem y presentar las memorias de cálculo de dichas cantidades, de manera coherente con los ítems de pago establecidos en las Especificaciones Técnicas y costos unitarios correspondientes a las condiciones particulares del proyecto.

Para la ejecución de cada actividad de las obras definidas en el estudio, el CONSULTOR deberá establecer los insumos y servicios necesarios (materiales, mano de obra, maquinaria, equipo, transportes, rendimientos) con el fin de conformar los elementos constitutivos de los Análisis de Precios Unitarios (APU).

El CONSULTOR deberá entregar Análisis de Precios Unitarios (APUs) de todos los ítems incluidos en el presupuesto, los cuales deben estructurarse con base en costos y condiciones de mercado que se manejen en la zona. Con cada APU y las cantidades de obra respectivas, el CONSULTOR procederá a calcular el presupuesto de la obra de la alternativa diseñada.

Con base en las cargas impositivas locales, el CONSULTOR establecerá el porcentaje de administración y utilidades (AU) que afectarán los costos directos del presupuesto de obra. Se deberá presentar el desglose del factor de costos indirectos A.I.U (Administración, Imprevistos y Utilidad), valor que deberá ser acorde a las características de la zona.

Adicionalmente para la elaboración de los APUs, el CONSULTOR deberá tener en cuenta los costos por acarreo interno para la construcción de las estructuras que no cuenten con fácil acceso, a la disponibilidad de sitio(s) cercanos de escombreras autorizadas y de igual manera, tener en cuenta los posibles costos de explotación y transporte de material pétreo en el evento que no exista la disponibilidad de los materiales necesarios en la zona. De igual forma, se deberá presentar una lista de materiales, insumos y equipos disponibles en el mercado, con cotizaciones recientes que permitan estimar el valor promedio de las compras requeridas, evaluando los costos con el suministro al sitio de las obras.

**5.13.2. Plan de operación y mantenimiento.**

El CONTRATISTA debe realizar el Plan de operación y mantenimiento teniendo como principal objetivo coordinar efectiva y eficientemente los recursos disponibles con el fin de prolongar la vida útil de la infraestructura y equipos. Dentro del Plan, el CONTRATISTA debe identificar: daños frecuentes, causas de daños y sus efectos, el/los tipos de mantenimiento (recurrente, preventivo, predictivo y correctivo) y actividades asociadas, responsables de ejecución, frecuencia de las actividades y el método de control.

Con ello, debe estimar un presupuesto anual y las consecuencias de la deficiente implementación del plan.

Para los sistemas de depuración de aguas residuales se deberá recomendar los manuales de arranque y de puesta en marcha, cubriendo el tiempo suficiente para lograr la estabilización de los procesos.

**5.13.3. Otros costos del proyecto.**

Se elaborará por parte del CONSULTOR un análisis detallado de los costos de la interventoría, considerando todos los valores en los que se incurra para su ejecución como lo son los gastos de administración, salarios, prestaciones sociales e indemnizaciones del personal, incrementos salariales y prestacionales; desplazamientos, transporte, alojamiento y alimentación del equipo de trabajo mínimo del

CONTRATISTA DE CONSULTORÍA; honorarios, asesorías y/o el acompañamiento en actividades relacionadas con la ejecución del contrato; implementación de protocolos y de elementos de bioseguridad, uso de computadores, licencias de utilización de software; la totalidad de tributos originados por la celebración, ejecución y liquidación del contrato; las deducciones a que haya lugar; la remuneración para el CONTRATISTA DE CONSULTORÍA, imprevistos y en general, todos los costos requeridos para la adecuada ejecución.

Deberá considerar además los costos requeridos para la obtención de licencias, permisos predios, servidumbres y demás costos en los que se deba incurrir para garantizar la correcta ejecución del contrato.

Se deberán considerar además los costos de seguimiento y supervisión y demás costos que se generen para garantizar el cumplimiento de las condiciones establecidas en la resolución 0330 de 2017 y 799 de 2021 Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y en la resolución 0661 de 2019 mediante la cual se establecen los requisitos de presentación y viabilización de proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico.

### 5.14. ASPECTOS FINANCIEROS.

Una vez que el Consultor haya definido el presupuesto del proyecto, resultante de los estudios y diseños realizados, se conforma el plan financiero del mismo.

### 5.15. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS CON FLUJO DE FONDOS E INVERSIONES.

El Consultor elaborará el cronograma y flujo de fondos e inversiones de la ejecución del proyecto con el fin de determinar la secuencia óptima para adelantar su realización. Se hará un diagrama de barras que indique la duración de cada actividad, la interrelación entre cada una de ellas y en forma clara la ruta crítica del proyecto; preferiblemente en Project.

Así mismo deberá estimar el costo del servicio requerido de Interventoría del proyecto, que hará parte del plan financiero.

Se formulará el plan tentativo de ejecución del proyecto, que involucre las etapas de contratación y de ejecución de las obras de los diferentes componentes del proyecto, identificando la ruta crítica y definiendo la secuencia constructiva más adecuada para el esquema propuesto.

Para adelantar en forma satisfactoria la ejecución del proyecto, el recomendará y dimensionará los recursos técnicos y humanos que se estimen necesarios para el adecuado funcionamiento del esquema de organización requerido.

### 5.16. PRESENTACIÓN DE PLANOS Y DOCUMENTOS.

El consultor suministrará los planos en medio magnético y en físico original y dos (2) copias heliográficas de 0.60 m x 0.90 m de los planos generales y un reducido en planta y otro en perfil a una escala adecuada que permita apreciar la totalidad del proyecto. Una de las copias será al utilizada para el proceso de viabilización por parte del MVCT (de acuerdo con los requerimientos que el Ministerio exija para su presentación).

Los planos entregados producto de este estudio deberán ser firmados por el contratista, el diseñador, y el interventor; si los planos se refieren al diseño de sistemas especiales deberán además ser firmados por el profesional especialista en el área. Los planos entregados deben ser planos constructivos, estar debidamente acotados, a escalas adecuadas; en el caso de los planos estructurales deberá incluir la cartilla de hierros. En general, para la aplicación de normas y especificaciones técnicas relacionadas con los diseños, planos, memorias, etc., se tendrá en cuenta lo señalado en el Reglamento de Agua Potable y Saneamiento RAS y sus actualizaciones.

Los Informes de diseño definitivos que incluyen los informes de presentación de planos, memorias de cálculo, estudios y diseños definitivos, donde se deben incluir los resultados, recomendaciones y

conclusiones del desarrollo de las actividades descritas en los términos de referencia y otros temas que el consultor haya considerado de importancia y que tengan relación con los estudios, deberán ser aprobados por la interventoría. Dentro de los subprogramas técnicos se pueden considerar aspectos asociados al control, de fugas, instalación de micro medición, sectorización hidráulica, proyectos de optimización de redes.

**Nota:** La totalidad de los planos producidos, deberán encontrarse debidamente suscritos por parte de los profesionales de la consultoría, como también suscritos y aprobados por parte de los profesionales de la interventoría, según sea la especialidad.

## 6. FORMULACIÓN DE LOS PROYECTOS CON ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS.

### 6.1. FORMULACIÓN GENERAL.

EL CONSULTOR a partir de la alternativa seleccionada que represente la solución al problema planteado y después de otorgado oficialmente el concepto favorable por parte de la interventoría del proyecto deberá estructurar la formulación del/los proyecto(s), de conformidad con la Resolución 379 de 2012, la Resolución 0661 de 2019 y todas las vigentes o que les modifiquen o sustituyan.

La formulación se realizará con los estudios y diseños de detalle definitivos, que contemplan principalmente la elaboración de todos los diseños técnicos detallados y definitivos definidos en los componentes del sistema de abastecimiento y suministro de agua potable, así como del sistema de alcantarillado con base en el diagnóstico de la red actual, de acuerdo con la normatividad vigente.

La memoria descriptiva contendrá una síntesis de los principales aspectos considerados durante el desarrollo de los estudios y diseños, así como de los principales resultados obtenidos. Todo lo anterior tiene como objetivo dejar unas memorias suficientemente claras, de tal forma que el seguimiento del proyecto, en su parte técnica, la pueda hacer un profesional calificado del área, ya sea del Municipio u otras instituciones sin tener que pedir ayuda a los consultores en la ejecución de los diseños definitivos; o al menos que si se requiriera alguna colaboración, ésta fuera mínima.

Se deberán presentar la totalidad de los documentos, memorias descriptivas, memorias de cálculos, planos de forma impresa, también, en medios magnéticos y/o audiovisuales, según lo establecido en el RAS y/o normatividad vigente.

De igual manera se procederá para la presentación de los planos de dimensionamiento de las unidades de tratamiento, los cuales deben ser una representación clara de todos los componentes de los sistemas con sus correspondientes dimensiones, ubicaciones, y demás elementos que permitan su clara conceptualización e interpretación. Para ello se adoptarán todas las convenciones y notas explicativas, suficientes y necesarias, para el cabal entendimiento de la solución planteada.

Se debe elaborar en el diseño conceptual la documentación complementaria requerida que permita el conocimiento aproximado de las cantidades y presupuesto de las obras, cronograma de ejecución de diseño y obras y los criterios y especificaciones técnicas a considerar en los diseños:

- Elaborar las Memorias de Cálculo y Planos de Diseño Conceptual (Plantas, perfiles, dimensiones de las estructuras corrientes y de las especiales, planos típicos -planos digitalizados en formato DWG y/o generados a partir de la herramienta SIG de uso libre implementada) que aseguren la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado a partir de las alternativas propuestas.
- Las optimizaciones que se propongan deberán presentarse en el corto, mediano y largo plazo dentro del plan maestro formulado. En todos los estudios deberá considerarse para las obras propuestas la evaluación de la vulnerabilidad del sistema y los riesgos en la construcción y en la operación para las mismas.

- Así mismo, deberá la consultoría, consolidar, organizar y presentar, todos los productos físicos y magnéticos de los estudios previos (plan maestro de acueducto y alcantarillado) y diseños definitivos en original, para que hagan parte integral del proyecto presentado.

Para la formulación del proyecto se deberá considerar la organización y entrega de la siguiente información adicional a la establecida en la resolución 0661 de 2019 "Por la cual se establecen los requisitos de presentación y viabilización de proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico que soliciten apoyo financiero de la Nación, así como de aquellos que han sido priorizados en el marco de los Planes Departamentales de Agua y de los programas que implemente el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, a través del Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico, se deroga la resolución 1063 de 2016 y se dictan otras disposiciones"

1. Generalidades del proyecto, definiendo localización, el área global de beneficio, la población servida, longitudes y diámetros totales del sistema, cuadro resumen para el proyecto y los costos estimados, etc.
2. Estudio de población y demanda.
3. Objetivo del estudio.
4. Parámetros y criterios de diseño considerados para la evaluación de caudales y del sistema de abastecimiento de agua potable o sistema de alcantarillado.
5. Esquemas de funcionamiento que se requieran.
6. Estudios topográficos y catastro de redes de acueducto (Longitudes, diámetros, pendientes, cotas - planos digitalizados en AutoCAD y en la base de datos) y alcantarillado (longitudes, diámetros, pendientes, cotas, estructuras complementarias, en planos digitalizados y en la base de datos).
7. Estudios hidrológicos e hidrogeológicos.
8. Metodologías de cálculo hidráulico, estructurales y similares, de acuerdo con el RAS.
9. Diseños hidráulicos y sanitarios detallados de ingeniería con memoria de cálculo y planos.
10. Diseños eléctricos y mecánicos detallados de ingeniería con memoria de cálculo y planos.
11. Estudios de suelos y/o geotécnicos. A partir de estos, se deben proponer las especificaciones de cimentación, excavación, relleno y manejo de nivel freático para las obras propuestas dentro del diseño.
12. A partir de los diseños hidráulicos y las recomendaciones geotécnicas se deben elaborar los diseños estructurales que correspondan, ya sea en estructuras metálicas, de concreto, madera, u otro tipo que resulte conveniente para el adecuado funcionamiento del proyecto.
13. Diseños arquitectónicos.
14. Diseños electromecánicos.
15. Especificaciones técnicas de construcción.
16. Especificaciones técnicas de equipos a adquirir.
17. Planos de construcción.
18. Alineamiento proyectado para la solución, así como la localización de las posibles estructuras y obras complementarias requeridas para el estudio.
19. Presupuesto general de obra.
20. Memoria de cálculo de cantidades de obra.
21. Análisis de Precios Unitarios.
22. Demás requerimientos.

### 6.2. FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y PRESENTACIÓN ANTE EL MVCT (de acuerdo al costo total del proyecto para la ejecución de la obra).

El CONSULTOR deberá formular y presentar junto con el municipio el proyecto de conformidad con lo establecido en la Resolución No.0661 de 2019, o aquellas que la modifiquen, adicionen o sustituyan.

Es necesario que el CONSULTOR acompañe al municipio en la radicación del proyecto ante el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio – MVCT, la cual deberá ser realizada, con el fin de obtener el concepto viable del proyecto, concepto viable sin financiación o el concepto favorable condicionado. Hasta tanto no

se de cualquiera de las anteriores condiciones, los contratos de consultoría e Interventoría no podrán ser liquidados.

La presentación del proyecto al Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio – MVCT se realizará incluyendo todos los informes y documentos desarrollados en el marco de la consultoría, los cuales deberán entregarse en medio impreso y magnético y en el lenguaje nativo a la Interventoría y/o Supervisión del contrato (archivos compatibles con Microsoft Office 2010 y AutoCAD).

### 6.3. DOCUMENTOS Y ACTIVIDADES

Conforme a lo establecido en la Resolución 0661 DE 2019 para la viabilización de proyectos, EL CONSULTOR deberá entregar para cada uno de los proyectos los entregables que se detallan a continuación, los cuales deberán cumplir mínimamente con la descripción relacionada para cada uno de los documentos y todas las demás que se desprendan del mandato interadministrativo No. 23MA113B1287 DE 2023.

| ITEM | DOCUMENTOS | DESCRIPCIÓN | ENTREGABLE |
|---|---|---|---|
| 1 | Carta de presentación | Carta de presentación que incluye la información específica del proyecto y asignación de recursos que debe ser firmada por el alcalde del municipio en cuestión. | Carta proyectada |
| | | Carta de presentación que incluye la información específica del proyecto y asignación de recursos que debe ser firmada por el Gerente de Servicios Públicos del departamento. | Carta proyectada |
| 2 | Certificado de Inclusión Plan de Desarrollo | Certificado que emite el municipio en donde se detalla que el proyecto en cuestión hace parte del Plan de Desarrollo Municipal. Deber llevar la firma del secretario de Planeación o del alcalde municipal. | Certificado proyectado |
| 3 | Certificado de Inclusión POT/EOT | Certificado que acredita, con relación a la localización y uso de los terrenos, que el proyecto se desarrollará acorde con el POT, PBOT, o EOT vigente, y que no existe impedimento para la construcción del mismo. Deber llevar la firma del secretario de Planeación o del alcalde municipal. | Certificado proyectado |
| 4 | Certificado Inscripción Banco de Proyectos | Certificado que emite el municipio en donde se detalla que el proyecto en cuestión está inscrito en el Banco de proyectos. Deber llevar la firma del secretario de Planeación. | Certificado proyectado |
| 5 | Formato Resumen del Proyecto | Es el formulario que resume la información específica del proyecto incluyendo indicadores de cobertura, población beneficiada, cantidades de obra, presupuesto. Debe ser firmado por el ingeniero responsable del diligenciamiento y por el responsable del proyecto ante el MVCT, es decir la Gerencia de Servicios Públicos del departamento en calidad de Gestor. | Ficha resumen del proyecto con la firma del ingeniero responsable del diligenciamiento de dicho formulario |
| 6 | Metodología General ajustada - MGA | Es un archivo desarrollado por el DNP, el cual contiene información específica del proyecto con datos específicos del diseño y | Ficha diligenciada en formato digital (.dat). |

| ITEM | DOCUMENTOS | DESCRIPCIÓN | ENTREGABLE |
|---|---|---|---|
| | | del municipio. La MGA tiene como objetivo hacer ágil y eficiente el proceso de identificación, preparación, evaluación y programación de los Proyectos de Inversión. Todos los proyectos que quieran concursar por recursos de inversión del presupuesto General de la Nación deben registrar su formulación en la MGA. | |
| 7 | Ficha EBI | Es un archivo desarrollado por el DNP, el cual contiene información específica del proyecto y estadísticas básicas de inversión. Una vez concluidos los procesos de identificación, preparación, evaluación y programación realizados a través de la MGA, la ficha EBI se generará en forma automática, conteniendo la información básica necesaria para identificar los principales aspectos del proyecto de inversión. | Ficha EBI |
| 8 | Estudios y Diseños | Contiene los diseños del proyecto concertado previamente con la Gerencia de Servicios Públicos y la administración municipal en cuestión. | Informe de diseño, informe y simulaciones hidráulicas, planos de diseño |
| 9 | Estudios Complementarios | Contiene los estudios que fueron requeridos para la realización del diseño con los respectivos anexos, dichos estudios están supeditados a las necesidades del proyecto.<br>-Estudios eléctricos.<br>-Estudios de suelos.<br>-Estudios y diseños estructurales.<br>-Estudios de Topografía.<br>-Estudios de calidad el agua Documento que contiene las cantidades de obra y el presupuesto para adelantar las actividades constructivas propuestas en el diseño del proyecto en mención.<br>Según lo establecido por el mecanismo de viabilización del MVCT o el mecanismo departamental, el presupuesto deberá ser discretizado así, siempre y cuando el valor del proyecto supere 2000 SMMLV:<br>-Suministro y transporte.<br>-Obra civil. | Informe de los estudios complementarios requeridos para el diseño, memorias de cálculo, carteras topográficas, planos, informes de laboratorio, modelaciones hidráulicas y de calidad del agua. |
| 10 | Presupuesto general y APU | Documentos con las especificaciones constructivas, los materiales y los equipos que establece la normativa colombiana para proyectos de acueducto o alcantarillado. Tales documentos se refieren a:<br>-Manual de Buenas Prácticas Ambientales del PAP-PDA.<br>-Guía de Seguimiento Ambiental del PAPPDA.<br>-Normas y especificaciones generales de construcción. | Archivo que contiene el presupuesto general de la obra y los Análisis de Precios Unitarios (APU) en el formato definido por el mecanismo de viabilización de proyectos en el MVCT o el Mecanismo de viabilización Departamental. |

| ITEM | DOCUMENTOS | DESCRIPCIÓN | ENTREGABLE |
|---|---|---|---|
| 11 | Especificaciones técnicas, materiales y equipos | Contiene los documentos que hacen relación a la adquisición de predios, autorizaciones de servidumbre, permios viales, entre otros aspectos legales requeridos para la intervención de la zona. | Documentos con los parámetros para la construcción o ejecución del proyecto aprobados a nivel nacional. |
| 12 | Autorización de Servidumbres y/o predios y/o permisos viales | Contiene los documentos que hacen relación a la adquisición de predios, autorizaciones de servidumbre, permisos viales, entre otros aspectos legales requeridos para la intervención de la zona. | Documento con identificación trámites requeridos para la ejecución del proyecto tales como consecución de predios, autorizaciones de servidumbre y permisos viales. Proyección de documentos jurídicos elaborados para la consecución de dichos trámites para ser radicados ante la autoridad competente. |
| 13 | Información Empresa Prestadora de Servicios Públicos – ESP | Diagnóstico de la Empresa Prestadora de Servicios Públicos. | En este ítem no hay ningún producto a entregar, pues corresponde a la Empresa Prestadora de Servicios Públicos del municipio entregar dicho diagnóstico |
| | | Diagnóstico y Plan de Acción de Fortalecimiento Institucional | En este ítem no hay ningún producto a entregar, pues corresponde a documento generado por el componente de Fortalecimiento Institucional. |
| | | Certificado contador de la empresa de Prestadora de Servicios Públicos | En este ítem no hay ningún producto a entregar, pues corresponde a la Empresa Prestadora de Servicios Públicos entregar dicho diagnóstico. |
| | | Tarjeta profesional del contador de la empresa de Prestadora de Servicios Públicos | En este ítem no hay ningún producto a entregar, pues corresponde a la Empresa Prestadora de Servicios Públicos entregar dicho diagnóstico |
| 14 | Programación de Obra | Archivo que contiene el cronograma de obra propuesto para la ejecución del proyecto en cuestión. | Archivo que contiene el cronograma de obra propuesto para la ejecución del proyecto en cuestión. |
| 15 | Permisos Ambientales | Se refiere a los permisos requeridos para la ejecución del proyecto:<br>*Permiso de Ocupación de Cauce.<br>*Permiso de Vertimientos.<br>*Concesión de Aguas. | Documento con la identificación de permisos ambientales requeridos para la ejecución del proyecto en cuestión. |

| ITEM | DOCUMENTOS | DESCRIPCIÓN | ENTREGABLE |
|---|---|---|---|
| | | *Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos. | Documentos requeridos para radicar la solicitud de los trámites identificados (informes de modelación, formularios diligenciados, oficios proyectados, evaluación ambiental del vertimiento, Plan de Gestión del Riesgo y Manejo del Vertimiento, Diseños de las obras, entre otros) |
| 16 | Certificado Fondo de Solidaridad | Documento generado por el Municipio certificando la creación del fondo de solidaridad y redistribución de recursos, lo emite el municipio y debe ser firmado por el secretario de Hacienda o el alcalde Municipal. | Certificado proyectado |
| 17 | Certificado de Fortalecimiento institucional | Documento generado por la Gerencia de Servicios Públicos en su calidad de Gestor del programa donde certifica la intervención que se haya realizado en fortalecimiento Institucional | En este ítem no hay ningún producto a entregar. Ya que depende de la empresa que haya escogido el Gestor para la realización de dicho proceso. |
| 18 | Certificado de Diseños emitido por el Gestor | Documento generado por la Gerencia de Servicios Públicos en su calidad de Gestor del programa donde certifica la calidad de los diseños ante el MVCT o el mecanismo de viabilización departamental, ya que el Gestor es quien presenta el proyecto ante estas entidades. | Certificado proyectado con la información y los anexos del diseño que le permita al Gestor dar el aval sobre la calidad del proyecto. |
| 19 | Certificado de disponibilidad de servicios | Documento generado por la empresa de servicios públicos del municipio dónde garantiza la disponibilidad de servicios públicos necesarios para la obra | Formato del certificado que deberá ser diligenciado por la empresa de servicios públicos |
| 20 | Certificado de funcionalidad de etapas anteriores o certificado de avance de etapas anteriores. | Documento que certifica la funcionalidad o avance de etapas anteriores, si el funcionamiento del proyecto en evaluación depende de etapas previas. Debe ser firmado por el alcalde del municipio | Certificado proyectado |
| 21 | Certificado de inclusión en el PAP-PDA | Documento generado por la Gerencia de Servicios Públicos en su calidad de Gestor del programa donde certifica la calidad de los diseños ante el MVCT o el mecanismo de viabilización departamental, ya que el Gestor es quien presenta el proyecto ante esta entidad. | Certificado proyectado |
| 22 | Paz y Salvo de Subsidios | Documento generado por la Secretaría de Hacienda del municipio donde certifican que se encuentran al día con el pago de subsidios a la empresa prestadora de servicios públicos. | Se entrega documento proyectado |
| 23 | Planos | Contiene el juego de planos correspondientes al diseño propuesto | Planos físicos firmados por el ingeniero diseñador y planos digitales |

| ITEM | DOCUMENTOS | DESCRIPCIÓN | ENTREGABLE |
|---|---|---|---|
| 24 | Presentación | Contiene la información específica del diseño, el alcance e indicadores de impacto propios del proyecto, para ser presentada ante el MVCT o el mecanismo de viabilización departamental | Presentación física y digita |

**DAVID HERNANDEZ URREGO**
**Tecnico**