PROPUESTA TECNICA-METODOLOGICA PARA EL PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO EN EL MUNICIPIO DE LA CEJA, ANTIOQUIA

MATIZ ARQUITECTURA S.A.

AÑO 2025

METODOLOGÍA Y ALCANCES

se propone como principal objetivo durante el desarrollo de este proyecto, hacer una correcta ejecución de los estudios y diseños del Plan Maestro de Alcantarillado de la zona urbana del municipio de la ceja en las áreas que serán indicadas más adelante

para lograr este objetivo, se trazará un programa el cual será realizado de manera controlada teniendo en cuento aspectos fundamentales como calidad técnica, economía y oportunidad. dicho programa será ejecutado por un equipo de trabajo con la dedicación que el proyecto demande para atender las áreas básicas para la elaboración del plan.

el equipo de trabajo estará conformado por asesores especialistas de área, profesionales, técnicos no profesionales y personal de planilla, que de manera coordinada realizarán el proyecto atendiendo las condiciones particulares del municipio.

para lograr el desarrollo adecuado de las actividades, se tendrá a disposición del proyecto la infraestructura técnica, logística y administrativa de Matiz Arquitectura S.A. complementada en los casos que sea necesario, por empresas o entidades externas como es el caso de los estudios topográficos, de suelos, entre otros.

desde el primer momento y durante toda la realización del proyecto, se verificará con la interventoría el correcto cumplimiento de los objetivos de la consultoría y demás aspectos contemplados en los términos de referencia, así como aquellos otros que se consideren de importancia y que el alcance del trabajo permita incluir dentro del plan maestro de saneamiento básico, acueducto y alcantarillado del municipio.

con el esquema general que se presenta en esta propuesta metodológica Matiz Arquitectura, se compromete a brindar un servicio eficiente y confiable que garantice como resultado un Plan Maestro de excelente calidad técnica.

CONCEPTUALIZACIÓN DEL PROYECTO

La conceptualización del proyecto se plantea como la primera fase dentro de las actividades programadas para la ejecución de la consultaría. Con ésta se busca tener la mayor claridad posible para replantear la programación específica del proyecto con la participación de todo el equipo interdisciplinario del Consultor. Así mismo, la participación de la interventoría y los funcionarios del municipio directamente involucrados en el Plan de Desarrollo y específicamente en el Plan Maestro de Saneamiento Básico, Acueducto y Alcantarillado, serán de gran importancia para concretar el marco de referencia y las acciones necesarios para cumplir los objetivos del proyecto.

La conceptualización se realizará en varias etapas, a saber:

CONCEPTUALIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Se efectuará al iniciar el contrato con la intervención de los profesionales y funcionarios involucrados en el proceso. Será necesario realizar recorridos de campo para conocer de manera general los componentes de los sistemas de acueducto y alcantarillado y definir las interrelaciones existentes entre los aspectos físicos, socioculturales, ambientales e institucionales del municipio. Así mismo, esta etapa permitirá establecer la necesidad de información y de recursos específicos para abordar adecuadamente las fases subsiguientes.

CONCEPTUALIZACIÓN DE CADA ETAPA DEL PROYECTO

- Fase de diagnóstico.
- Fase de planteamiento de alternativas.
- Fase de Evaluación y Selección de Alternativas.
- Fase de diseños y estudios definitivos.

La conceptualización por fases permitirá definir la programación de actividades más adecuada para obtener los resultados óptimos que garanticen el cumplimiento parcial (por fases) y general de los objetivos propuestos.

FASE 1: RECONOCIMIENTO DE CAMPO - INVESTIGACIÓN PREDIAL INICIAL

durante la conceptualización se logran definir los requerimientos específicos de información para cada fase del proyecto. inicialmente, se prevé la siguiente recopilación.

INFORMACIÓN BÁSICA SECUNDARIA

Información cartográfica: se consultarán todas las entidades a nivel municipal, regional, departamental y/o nacional, que puedan tener información cartográfica referente a los servicios de acueducto y alcantarillado, así como los planos de las diferentes redes de servicios públicos, vías, etc.

se investigará además la existencia de proyectos a ser efectuados durante el tiempo que abarque el período de diseño de las obras de acueducto y alcantarillado.

Plan de desarrollo del municipio de La Ceja: el plan de desarrollo se constituye en una fuente de información importante para ser consultada durante la ejecución de plan maestro de saneamiento básico, acueducto y alcantarillado del área urbana, de tal manera que se obtengan

los mejores resultados en cuanto a los aspectos más importantes que caracterizan el municipio desde el punto de vista físico: localización, vías de comunicación, hidrología, climatología, topografía, geología, tipo de suelos, tendencias de desarrollo urbanístico, zonas de riesgo y manejo especial, definición del perímetro sanitario, etc. y de las características socioeconómicas: población actual, dinámica demográfica, estratificación socioeconómica, usos del suelo, organizaciones cívicas, aspectos educativos y de salud pública, condiciones sociales, etc.

Otros estudios: se consultarán informes y documentos que a criterio del consultor y la interventora contengan información importante para el proyecto dentro de sus diferentes enfoques a saber: técnico, económico, financiero, institucional, social y ambiental. se tendrán en cuenta los estudios y diseños de proyectos que estén relacionados directa e indirectamente con el plan maestro de saneamiento.

Entidades a consultar: se hará una recopilación de la información relacionada con el plan maestro de saneamiento existente en el municipio, planeación departamental, empresas públicas de Medellín, empresas departamentales de Antioquia, instituto geográfico Agustín Codazzi, instituto nacional de adecuación de tierras, instituto nacional de vías; empresa antioqueña de energía, obras públicas departamentales, etc.

INFORMACIÓN BÁSICA PRIMARIA

la revisión y organización de la información secundaria, así como su verificación preliminar en el campo, permitirán identificar la necesidad de complementar dicha información con procedimientos de campo.

Organización y análisis de la información

la información tanto primaria como secundaria será inventariada y codificada según el área del proyecto a la que pertenezca (técnica, económica, financiera, institucional, social y ambiental), de tal forma que todos los integrantes del equipo de trabajo tengan conocimiento y acceso a ésta. la organización y análisis de la información permitirá agilizar el trabajo del equipo interdisciplinario que interviene en el proyecto. así mismo, proporcionará una identificación general del problema y la determinación del alcance de la solución requerida.

de otro lado permitirá abordar de manera eficaz y clara, la etapa de diagnóstico y evaluación de los sistemas de acueducto y alcantarillado.

una vez organizada la información se realizará un análisis detallado de ésta con el propósito de verificarla con respecto a la situación actual de las zonas

FASE 2: EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO

en esta etapa se realizará el diagnóstico de los componentes de los sistemas de acueducto y alcantarillado del municipio con el objeto de identificar la problemática actual para llevar hasta los diseños definitivos las soluciones que sean necesarias ejecutar en el inmediato y corto plazo y plantear como alternativas de solución las superiores al corto plazo.

para realizar un diagnóstico efectivo de los sistemas de acueducto y alcantarillado, se requiere analizar la información recolectada en la etapa anterior y efectuar investigaciones de campo. paralelamente se debe adelantar la proyección de la demanda de tal manera que, como parte

fundamental del diagnóstico, se pueda comparar la capacidad instalada de cada uno de los componentes respecto a la demanda tanto actual como proyectado, en el panorama de diseño.

el diagnóstico de los sistemas de acueducto y alcantarillado se llevará a cabo involucrando los aspectos técnico, económico, financiero, institucional, social y ambiental.

para llegar a este diagnóstico integral, se trabajará bajo la siguiente metodología:

DIAGNÓSTICO DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO

inicialmente se efectuarán recorridos de campo para obtener las condiciones generales de saneamiento en el área urbana del municipio. para definir las características del servicio se realizarán las siguientes evaluaciones:

- descripción y diagnóstico del sistema de recolección y evacuación de aguas residuales y lluvias, identificando entre otros, los siguientes aspectos que permitan establecer un diagnóstico adecuado de los mismos:
  - entidad responsable del servicio: se identificará la entidad que presta el servicio y su carácter de municipal, privado o mixto, y se hará una revisión de su capacidad técnica, operativa y administrativa.
  - componentes del sistema, indicando el tipo de sistema existente, descripción de los sistemas actuales de recolección y evacuación de aguas residuales y lluvias y de cada uno de sus componentes tales como forma de disposición, edad, materiales, redes de colectores, pozos y cámaras de inspección, interceptores, emisarios, canales, estaciones, estaciones de bombeo y estructuras especiales.
  - se evaluará el estado, la funcionalidad y condiciones de operación de los sistemas en el área urbana, se hará un estimativo de los períodos en los cuales los componentes principales podrán operar sin adiciones o refuerzos de capacidad. se describirán las formas de disposición final y los sitios destinados para tal fin.
  - conexiones domiciliarias: se revisará la información existente sobre la prestación actual del servicio de recolección y evacuación de aguas residuales y/o lluvias en el área urbana y se identificarán las contribuciones especiales.
  - costos del servicio: se investigarán las tarifas del servicio y los costos de operación y mantenimiento del mismo.
  - operación y mantenimiento: se revisará la capacidad operativa de la entidad prestadora del servicio, las condiciones existentes de mantenimiento preventivo y correctivo de los diferentes componentes del sistema y los manuales de operación y mantenimiento.
  - deficiencias del servicio de recolección y evacuación de aguas residuales y/o pluviales: se puntualizarán los aspectos débiles del servicio de recolección y evacuación de aguas residuales y/o lluvias en el área urbana, se determinarán las áreas no servidas por el sistema existente y que pueden tener relación con el proyecto.
  - análisis de estudios previos: se revisarán los estudios previos existentes sobre recolección y evacuación de aguas residuales y/o lluvias en el sector del proyecto.
  - percepción de la comunidad: se establecerá la percepción de la comunidad con relación al estado actual del sistema de recolección y evacuación de aguas residuales y/o lluvias y su posible vinculación y aceptación de un nuevo proyecto.

- **evaluación del estado físico de la red de alcantarillado.** con base en los planos de la red existente, se programarán los recorridos de campo por sectores para obtener información referente al estado físico de la red.

- **investigación de cámaras de inspección y redes** para el análisis del sistema de redes de alcantarillado las cámaras se ubicarán en planos, cada cámara será investigada de forma que se establezca el número y tipos de tuberías que sirve, material de construcción, tipo y estado de cámaras de inspección, diámetros y sentidos de flujo y cotas batea,

- **estructuras especiales.** el seguimiento de la red permitirá ubicar e inventariar las estructuras especiales como: aliviaderos, sumideros y botaderos o descoles, de cada uno se describirá su estado, y sus características físicas (dimensiones) y se tomarán registros fotográficos.

- paralelamente, la comisión de topografía coordinada y supervisada por el ingeniero sanitario de campo, levantará la información referente a longitudes, y cotas de tapa, esta información unida a las investigaciones de campo permitirá obtener el catastro de las redes de alcantarillado, esta labor irá acompañada por las tarjetas de referenciación de cada una de las cámaras donde se describirán sus características principales.

- **labores de operación y mantenimiento.** durante el diagnóstico se entrevistará al personal encargado del manejo del alcantarillado a fin de establecer las labores rutinarias de mantenimiento, las zonas que presentan mayores problemas de funcionamiento, así, será posible detectar los tramos con mayor deterioro y/o insuficiencia hidráulica.

- la evaluación hidráulica se efectuará teniendo en cuenta el reglamento de agua potable y saneamiento (RAS) del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. estas evaluaciones permitirán conceptuar acerca del estado físico de todo el sistema, su nivel de funcionamiento y la cobertura que actualmente ofrece el servicio.

- así mismo, se evaluará el sistema actual de drenaje de aguas lluvias y su nivel de funcionamiento con el fin de presentar un diagnóstico integral del sistema de alcantarillado.

- terminadas las labores de campo y oficina que permitan obtener los datos necesarios se realizará la proyección de la demanda de los componentes del sistema durante el período de diseño con el fin de comparar la capacidad actual de cada componente respecto a la demanda proyectada de cada elemento del sistema.

- definida la demanda año a año será posible determinar la capacidad remanente de las redes y de esta forma determinar en qué momento se requiere la ampliación o sustitución de cada uno de los componentes del alcantarillado.

- formulación del diagnóstico: con base en las actividades realizadas para la evaluación, se formulará el diagnóstico técnico identificando el problema o debilidad en cada elemento, así como la solución requerida y su alcance o prioridad de ejecución durante el período de diseño.

FASE 3: PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

definida la problemática de cada componente de los sistemas de alcantarillado e identificado la solución requerida, se emprende el planteamiento de alternativas para cada elemento que deba adecuarse; rehabilitarse, optimizarse o reemplazarse. de igual forma se recomienda al municipio la solución más conveniente teniendo en cuenta los puntos de vista técnico, económico, financiero, social, ambiental e institucional.

se plantearán alternativas integrales de solución al problema de saneamiento generado por las aguas servidas en la cabecera municipal con base en sus componentes independientes y/o en conjunto. estas alternativas deben contemplar el transporte, la recolección y el tratamiento de aguas residuales. para cada componente se presentarán, de ser posible, dos o más alternativas técnico - económicas que permitan hacer la evaluación bajo el criterio del costo mínimo. las alternativas definirán el tipo de sistema, distribución de redes y colectores, sistema de tratamiento de aguas residuales y necesidades específicas de remoción de cargas contaminantes.

complementariamente a los diseños de alcantarillado se determinará el procedimiento para identificar las áreas tributarias de aguas lluvias a cada tramo de alcantarillado, cuneta o canal y se determinará la curva ifd que se aplicará para el cálculo de aporte de aguas lluvias.
para el planeamiento y diseño del sistema de recolección de aguas residuales y lluvias se tendrán en cuenta, entre otros los siguientes aspectos:

- definición del perímetro sanitario municipal.
- delimitación de las áreas del proyecto.
- estimación de la población.
- delimitación de las áreas de drenaje.
- determinación de las características del sistema.
- generación de alternativas de sistemas para la recolección y evacuación de las aguas residuales y lluvias.
- aprovechamiento de componentes del sistema existente.
- análisis de los sitios de descarga.
- predimensionamiento de los componentes de las alternativas.
- definición de criterios para la estimación de costos.
- determinación de etapas de construcción.

se presentarán alternativas de evaluación para determinar y seleccionar el sistema de recolección y evacuación de aguas residuales y lluvias, para lo cual se tendrán en cuenta los aspectos urbanos municipales como las proyecciones de población, las densidades, los consumos de agua potable y las curvas de demanda de ésta, aspectos socioeconómicos y socioculturales, institucionales, aspectos técnicos y tecnológicos y consideraciones financieras.

se definirán y establecerán los parámetros de diseño que deben considerarse para los sistemas de recolección y evacuación de las aguas residuales y/o lluvias, de acuerdo con el tipo de alcantarillado que se vaya a diseñar, alcantarillado separado (redes de aguas residuales y redes de aguas lluvias) o alcantarillado combinado y siguiendo los lineamiento presentados en el ras: población, contribuciones de aguas residuales domésticas, industriales, institucionales, comerciales, conexiones erradas, infiltraciones, caudal máximo horario, factor de mayoración, caudal de diseño, diámetro mínimo, velocidades mínima y máxima, pendientes mínima y máxima, profundidad hidráulica máxima, profundidad mínima y máxima a la cota clave, retención de sólidos, operación, control y seguimiento. para el alcantarillado pluvial o combinado se definirán, además:

áreas de drenaje, curvas de intensidad, frecuencia y duración, período de retorno de diseño, coeficiente de escorrentía, tiempo de concentración.

el diseño de las estructuras complementarias del sistema de alcantarillado: cámaras de inspección, cámaras de caída, sumideros, aliviaderos, canales, sifones invertidos, que se requieran para el correcto funcionamiento del sistema de alcantarillado se realizará de acuerdo con los lineamientos y normas estipuladas en el reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico (RAS) del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

FASE 4: ANÁLISIS Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

se parte de la base que todas las alternativas planteadas ofrecen una solución técnicamente efectiva al problema identificado. sin embargo, la selección debe obedecer al análisis integral de aspectos técnicos, económicos, financieros, institucionales y ambientales.

para esta evaluación se utilizará una matriz de valoración que involucra todos los aspectos mencionados, de la siguiente manera:

DISEÑO DE LA MATRIZ DE VALORACIÓN

la matriz de valoración involucra los aspectos técnicos, ambientales, institucionales y económicos relacionados con cada alternativa; a cada uno de éstos se le asigna un porcentaje. a su vez cada uno de éstos se compone de factores cualificabas y cuantificabas a los que se les asigna un valor porcentual específico. a continuación, se explicarán los diferentes factores cualificabas y cuantificabas, lo mismo que su composición.

Aspectos técnicos:

- confianza tecnológica.
- vulnerabilidad.
- métodos constructivos.
- operación y mantenimiento.
- disponibilidad de equipos.
- requerimiento de energía.

Aspectos ambientales (involucra los aspectos socioculturales):

- alteración de las condiciones existentes en el área.
- generación de riesgos.
- aceptación de la comunidad.
- áreas requeridas y su ocupación actual y potencial.

Aspectos institucionales:

- operación y mantenimiento.
- consumo de energía.
- cantidad de operarios.
- calificación del personal.
- tarifas.
- infraestructura institucional.

Aspectos económicos:

- costos de construcción. involucra costos de terrenos, servidumbres, etc.
- costos de operación y mantenimiento.

CALIFICACIÓN DE LA MATRIZ

a cada factor de la matriz se le otorga calificación entre uno y cinco, siendo cinco la mejor calificación para un factor y uno la peor calificación, el valor del índice se obtiene al multiplicar la calificación de cada factor por el valor del peso, la alternativa que obtenga un mayor índice es la que representa la mejor solución para el municipio.

el valor del índice de la matriz muestra de una manera clara, cuál de las alternativas es la mejor.

el consultor presentará ante la interventoría y las autoridades municipales que representan a las diferentes instituciones y a la comunidad, las alternativas, los criterios de elegibilidad y los resultados obtenidos durante el proceso de evaluación. con base en lo anterior se efectuará la selección definitiva de las alternativas que van a ser diseñadas.

FASE 5: ESTUDIOS Y DISEÑOS DEFINITIVOS

Seleccionada las alternativas que representan la mejor solución a la problemática de cada sistema y después del concepto favorable por parte de la interventoría al informe inicial de avance, se procederá a efectuar los estudios necesarios para la ejecución de los diseños definitivos. Entre estos estudios se identifican los siguientes:

LEVANTAMIENTOS TOPOGRÁFICOS

Se considera que la calidad de cualquier producto de la consultaría tiene su base en la profundización y calidad de los datos básicos sobre los que se apoyen los estudios, y uno de los conjuntos de datos físicos básicos es precisamente la topografía sobre la cual se plasmarán los diferentes proyectos.

Para obtener información topográfica altamente confiable y con prontitud se deberá proceder a utilizar métodos que incorporen tecnología de avanzada y contribuyan a aumentar significativamente el valor agregado a los productos finales.

El levantamiento topográfico propuesto se hará por medio de un levantamiento convencional con comisión terrestre.

El procedimiento para los levantamientos topográficos será el siguiente:

- Obtener las planchas cartográficas del casco urbano del municipio elaborados por el IGAC en escala 1:25.000.
- Obtener el Plan Maestro de Desarrollo y extractar la información concerniente a perímetro urbano actual y a zonas de reserva y expansión urbanas.
- Delimitar el casco urbano y las zonas de expansión inmediatas a ese contorno sobre las planchas del IGAC.
- Someter a consideración de la Interventoría el área que se levantará y los parámetros propios del levantamiento como precisión de cierre de poligonales y nivelaciones.

- Para los trabajos de mayor detalle por parte de las comisiones de topografía de tierra, se empleará estación focal con lectura al segundo y precisión en el levantamiento mayor de 1 en 4000.
- Nivelar las tapas de las cámaras y conformar la red de flujo actual para proceder con los análisis hidráulicos correspondientes.
- Conformar las áreas tributarias de cada tramo con los planos resultado de los levantamientos.
- Levantar altiplanimétricamente los sitios identificados en los estudios de alternativas para albergar las distintas obras: Captación, desarenador, conducción, tratamiento, almacenamiento, alivios, descoles, bombeos.
- Referenciar con mojones de concreto y puntilla de acero todos los levantamientos especiales realizados.

El estudio topográfico se realizará de acuerdo con los lineamientos presentados en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

ESTUDIOS HIDRÁULICOS E HIDROLÓGICOS

Para determinar el caudal de aguas residuales se analizarán y definirán entre otros, los siguientes aspectos: Áreas a drenar, coeficiente de retorno del sistema, estrato socioeconómico, consumo, densidad poblacional, factor de capacidad, infiltraciones, conexiones erradas, definición de aportes de tipo comercial, industrial e institucional. Se definirán también los aportes de tipo comercial, industrial e institucional que se adoptarán.

En los alcantarillados de tipo pluvial o combinado se determinarán, entre otros los siguientes parámetros: Áreas que se deben drenar, curvas de intensidad, frecuencia y duración de la estación pluviográfica más cercana, período de retorno, tiempos de concentración, coeficiente de escorrentía.

Se definirán los parámetros hidráulicos que propendan por el buen funcionamiento de los sistemas de alcantarillado propuestos.

Se realizará además un análisis general en cuanto a los drenajes que cruzan el área urbana, estimando la cantidad de agua que llega a la red de alcantarillado y zonas de inundación. Se establecerá la metodología adecuada para determinar los aportes de origen pluvial a los sistemas de alcantarillado de aguas lluvias y combinadas para la estimación de los caudales de diseño.

ESTUDIO DE SUELOS

Se realizarán estudios de suelos para obtener la capacidad portante y demás información requerida en los sitios donde se ubiquen las estructuras. Así mismo, estabilidad del terreno en zonas que por sus condiciones específicas lo requieran para definir las especificaciones de la instalación de tubería.

OTROS ESTUDIOS

En caso de requerirse se adelantarán estudios complementarios para estructuras especiales, tales como estructurales, hidráulicos, arquitectónicos, eléctricos.

DISEÑOS DEFINITIVOS

Se emprenderán los diseños técnicos definitivos correspondientes a las alternativas seleccionadas por la firma consultora y aprobada por la interventoría para los sistemas de acueducto y alcantarillado, los cuales serán presentados de acuerdo con lo establecido en el Reglamento Técnico de Sector de Agua Potable y Saneamiento (RAS) del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

Los diseños incluirán las memorias descriptivas de los sistemas que contendrá una síntesis de los principales aspectos considerados durante el desarrollo de los estudios y diseños y de los resultados obtenidos, las memorias de cálculo y planos de diseños hidráulicos, estructurales, electromecánicos y arquitectónicos.

La presentación de los cálculos de cada uno de los sistemas diseñados, así como la memoria descriptiva y los planos, se hará con base en el Reglamento Técnico de Sector de Agua Potable y Saneamiento (RAS) del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

Los planos que resulten de los diferentes sistemas diseñados se presentarán en forma clara de manera que puedan ser utilizados durante el proceso de construcción. Éstos contendrán los componentes de cada sistema con sus correspondientes dimensiones, notas y especificaciones de construcción, de forma tal que permitan una clara interpretación para el cabal desarrollo de las obras. Se presentarán planos impresos y en medio magnético en Acad.

PROPIEDADES, DERECHOS Y SERVIDUMBRES

Después de definir la ubicación de las obras necesarias, se determinan las áreas que requieren evaluación de derechos de propiedad, necesidad de compra y sus costos, basados en datos de la Oficina de Planeación del Municipio. De ser necesaria la compra, se definirán las acciones requeridas para legalizar los derechos o servidumbres.

ASPECTOS AMBIENTALES

Como se mencionó anteriormente, la selección de alternativas involucra el análisis de aspectos ambientales. Finalmente, se preparará toda la documentación necesaria para que el Municipio solicite a CORANTIOQUIA el Plan de Manejo Ambiental para el proyecto en sus diferentes etapas de ejecución y operación de los sistemas, los permisos, concesiones y autorizaciones requeridas por la Ley para el uso y aprovechamiento de los recursos o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente.

Se verificará en la etapa de factibilidad con la autoridad ambiental competente aspectos que incluyan información características ambientales del proyecto, presentando un análisis de los efectos inherentes a las obras y las posibles soluciones y medidas de control y mitigación.

Se presentarán las recomendaciones efectuadas por CORANTIOQUIA respecto a las obras y acciones formuladas para mitigar los impactos negativos que genere el proyecto de acuerdo a las obligaciones impuestas en el Plan de Manejo Ambiental.

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PARA LICITACIONES

- **Especificaciones técnicas de construcción.** Se elaborará un volumen con las especificaciones técnicas de construcción para controlar la calidad de las obras y definir las unidades de medida y pago de las mismas. Este volumen se efectuará con base en el modelo disponible en FINDETER, el manual de Empresas Públicas de Medellín y modelos que se han manejado en proyectos similares por Matiz Arquitectura S.A.

- Para la elaboración de este documento se tendrán en cuenta las especificaciones técnicas para el control de calidad de materiales y construcción aplicable a sistemas de acueducto y alcantarillado según el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

- **Cantidades de obra y análisis de precios unitarios.** Con base en los diseños definitivos, se calcularán las cantidades de obra y se realizará el análisis de precios unitarios. Estos se presentarán como anexo en el informe de diseño y en los pliegos de condiciones para licitación.

- Pliego de condiciones para licitación do obra civil con base en los modelos disponibles en el Municipio, el RAS y otras instituciones, acorde con la reglamentación contractual establecida en la Ley 80 de 1993.

ELABORACIÓN DE PLANOS Y DOCUMENTOS

Para la presentación de planos, informes y documentos. Matiz Arquitectura S.A. consultará y trabajará bajo las normas o lineamientos establecidos en:

- "Guía para la presentación de proyectos de acueducto y alcantarillado de FINDETER".
- "Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico" del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

Se entregará original y dos copias y los archivos en medio magnético de planos, en AutoCAD, documentos e informes definitivos.

PLAN DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

De acuerdo con la priorización de obras y actividades identificadas para la ejecución del proyecto y previa realización del presupuesto, se concertará con el municipio el plan financiero del mismo para proceder a confirmar la viabilidad de crédito y cofinanciación.

Así mismo, se realizará la planeación de la ejecución de las obras dependiendo de la priorización que se haya definido para dar solución a la problemática.

La planeación deberá definir los recursos técnicos y humanos para garantizar el adecuado funcionamiento de la organización planteada.

Se presentará sintetizada mediante un diagrama de barras en el que se muestra la duración de cada actividad, interrelación entre ellas, las actividades críticas y mostrará la secuencia constructiva más adecuada para las soluciones proyectados.

Se estimará el costo ambiental del proyecto, así como los costos de la interventoría de la obra física y la gerencia de ésta, la cual hará parte del plan financiero.

Todas las actividades se controlarán por medio de planillas de aseguramiento de la calidad en las que queden claramente difinidas las actividades, los reponsables, las fechas de inicio y fin y las duraciones proyectadas.

FASE 6: PRESENTACIÓN DE INFORMES

De acuerdo con lo fijado en los términos de referencia, se realizará la siguiente presentación de informes:

INFORME DE DIAGNÓSTICO

Se entregará a la Interventoría para su revisión. Posteriormente se realizará su presentación ante las principales autoridades institucionales y comunitarias del municipio.

INFORME DE PLANTEAMIENTO Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS

Previa revisión y aprobación por la Interventoría, se realizará la presentación ante las principales autoridades institucionales y comunitarias del municipio.

INFORME DE DISEÑO DE LAS ALTERNATIVAS SELECCIONADAS

En consenso con el Municipio, el cual contendrá las cantidades de obra y presupuesto. Se presentará para la revisión y aprobación de la Interventoría.

INFORME FINAL DEL PROYECTO

El cual se presentará en original y una copia y en medio magnético. El informe contendrá:

- Planos definitivos.
- Manuales de construcción y funcionamiento.
- Plan financiero y presupuesto.
- Informe ejecutivo.
- Fichas BPIN (metodología 022).
- Términos de referencia para construcción.
- Cronograma de ejecución de obras.

Se efectuará la presentación final del proyecto ante las principales autoridades del municipio.

VALOR DE LA PROPUESTA:

La propuesta descrita en este documento tiene un valor de $390.000.000 + IVA (trecientos noventa millones de pesos + IVA)

PROPUESTA PARA LA ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS

PROYECTO: OPTIMIZACIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO RESIDUAL, CONSTRUCCION RED PLUVIAL DEL MUNICIPIO DE LA CEJA DEL TAMBO, ANTIOQUIA

OBJETO: Estructuración integral de los proyectos de inversión a nivel de ingeniería de detalle y los soportes documentales para la radicación ante el mecanismo nacional (MVCT), acorde con los lineamientos técnicos de las resoluciones 0661 de 2019, 0330 de 2017, 0799 de 2021 y 0844 de 2018 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y Resolución 2451 del 15 de julio de 2022 para diseño de vías del Invias.

ALCANCE: Área urbana consolidada. 7346 ml de red de acueducto, 7346 ml de red de alcantarillado sanitario y/o combinado, sistema pluvial sobre superficies mixtas con área de drenaje aproximado de dos (2) km2; 40.400 m2 para restablecimiento de vías.

PLAZO: Diez (10) semanas

COMPONENTES

ZONA URBANA

RED DE ACUEDUCTO

1. Optimización del sistema de distribución
2. Diseño de obras complementarias para el mejoramiento el sistema

ALCANTARILLADO SANITARIO Y/O COMBINADO

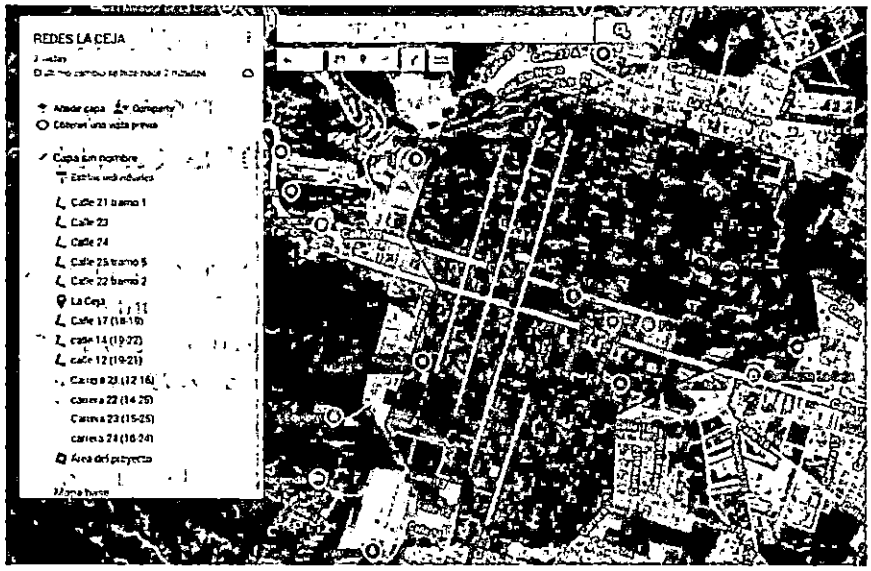
1. Optimización y ampliación del sistema de aguas residuales de la zona urbana
2. Diseño de obras complementarias para el mejoramiento el sistema

SISTEMA PLUVIAL

1. Diseño integral del sistema de drenaje pluvial
2. Diseño de obras complementarias

INTERVENCIÓN DE VÍAS Y ANDENES

1. Diseños para la reposición de vías, andenes y obras complementarias y accesorias



VALIDACIÓN PROFESIONAL

Los estudios, las memorias y planos que se entregarán, estarán debidamente firmados por el profesional diseñador; el municipio y/o formulador del proyecto deberá definir el interventor del mismo. Se anexará la documentación las copias de la matrícula de los profesionales encargados de todos los estudios y diseños, así como las certificaciones de vigencia de estas.

COMPROMISO DE ACOMPAÑAMIENTO

Se incluye en el alcance y valor de la presente propuesta, el acompañamiento en la estructuración integral documental del proyecto, asistencia en la radicación, atención de mesas de trabajo, respuesta de requerimientos y solicitudes de ajustes y o subsanaciones documentales que efectúe el ministerio de Vivienda y acompañamiento hasta la obtención del Concepto Favorable. (*Será responsabilidad del municipio la gestión de la viabilidad y/o cierre financiero del proyecto*)

FORMA DE PAGO

Se solicita un anticipo del 30% para el inicio de las actividades, un (1) pago parcial del 20% a la entrega a satisfacción de la interventoría de los productos de la FASE II. ALTERNATIVAS (Identificación, análisis, selección), un (1) pago parcial del 20% al ingreso del proyecto al mecanismo de viabilización posterior a la radicación del proyecto en la ventanilla y el saldo del 10%, a la obtención del Concepto Favorable del proyecto por parte del mecanismo de viabilización.

PRODUCTOS, PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

Adjunto

PROYECTO: PROYECTO DE DE OPTIMIZACIÓN DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO RESIDUAL, CONSTRUCCION RED PLUVIAL DEL MUNICIPIO DE LA CEJA DEL TAMBO, ANTIOQUIA

SISTEMA: ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO — AREA APROX: 1.6 Km2 URBANO — LONGITUD APROX: 7360 ML — **FECHA:** 21 4 2025

LOCALIZACIÓN: ZONA URBANA CONSOLIDADA

COMPONENTE	ACCIÓN	VALOR	DURACIÓN (semanas)									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FASE I. DIAGNÓSTICO (Estudios Básicos)		$ 68.675.000										
Caracterización (Censo - DX Situacional)	Elaboración	$ 6.425.000										
Análisis fotogramétrico, Topografía y reconocimiento de campo	Elaboración	$ 13.850.000										
Análisis Geotecnico, geologico y geomorfológico	Elaboración	$ 8.400.000										
Estudio hidrológico	Elaboración	$ 9.390.000										
Análisis de calidad del agua (toma de muestras y laboratorios)	N/A	$ -										
Catastro de redes acueducto, alcantarillado sanitario y pluvial y/o combinado	Elaboración	$ 14.330.000										
Diagnóstico hidráulico y estructural sistemas existentes	Elaboración	$ 8.400.000										
Diagnóstico intervención de vías	Elaboración	$ 7.880.000										
FASE II. ALTERNATIVAS (Identificación, análisis, selección)		$ 87.705.000										
Red de acueducto	Elaboración	$ 4.550.000										
Redes de alcantarillado sanitario	Elaboración	$ 4.550.000										
Sistema de manejo pluvial	Elaboración	$ 4.550.000										
Análisis de riesgos y de calidad del agua	Elaboración	$ 3.160.000										
Levantamiento topográfico sobre alternativas seleccionadas	Elaboración	$ 17.790.000										
Predimensionamiento obras lineales	Elaboración	$ 9.390.000										
Predimensionamiento obras puntuales	Elaboración	$ 8.400.000										
Prdimensionamientos afectación vial (incluido 92 Apiques manuales hasta 1,5 m de profundidad)	Elaboración	$ 32.845.000										
Socialización de resultados	Acompañamiento	$ 2.470.000										
FASE III. DISEÑO (Ingeniería de detalle)		$ 226.310.000										
Topografía definitiva (confirmación y georreferenciación final)	Elaboración	$ 11.860.000										
Estudio de suelos y geotecnia (incluido ensayos)	Elaboración	$ 38.540.000										
Diseño hidráulico de redes de acueducto	Elaboración	$ 12.350.000										
Diseño hidráulico de red de alcantarillado sanitario y/o combinado	Elaboración	$ 14.330.000										
Diseño hidráulico sistema pluvial	Elaboración	$ 14.330.000										
Diseños estructurales redes	Elaboración	$ 4.445.000										
Diseños estructurales intervención de vías, andenes y sistemas de drenaje pluvial	Elaboración	$ 46.400.000										
Diseños eléctricos y electromecánicos	N/A	$ -										
Otros diseños (arquitectónico, paisajismo, etc.)	N/A	$ -										
Ensayos de laboratorio para diseño vial (50 para Límites de consistencia, 50 para Humedad natural, 50 para Lavados en malla No 200, 92 Ensayos de CBR	Elaboración	$ 63.800.000										
Gestión predial (predios, servidumbres)	Acompañamiento	$ 4.445.000										
Medidas de mitigación de riesgo y vulnerabilidad a partir del PBOT	Elaboración	$ 4.445.000										
Aspectos ambientales y gestión de permisos	Acompañamiento	$ 4.445.000										
Arranque y puesta en marcha	N/A	$ -										
Operación y Mantenimiento	Elaboración	$ 3.460.000										
Especificaciones Técnicas	Elaboración	$ 3.460.000										
FASE IV. PRESUPUESTO		$ 38.180.000										
Segmentación de proyectos y Plan de Inversiones	N/A	$ -										
Cantidades de obra	Elaboración	$ 7.650.000										
Presupuesto general de obra	Elaboración	$ 21.740.000										
AIU	Elaboración	$ 890.000										
APU's	Elaboración	$ 1.380.000										
Costo interventoría (Factor multiplicador)	Elaboración	$ 2.175.000										
Precios de mercado (cotizaciones locales)	Elaboración	$ 1.185.000										
Plan financiero	Elaboración	$ 890.000										
Flujo de fondos del proyecto	Elaboración	$ 890.000										
Cronograma y programación de obra	Elaboración	$ 1.380.000										
ELABORACIÓN DE PLANOS Y MEMORIAS	***Elaboración***	$ 15.800.000										
DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL (Plan Fortalecimiento)	***N/A***	$ -										
FORMULACION METODOLOGIA MVTC Y ACOMPANAMIENTO (3 meses aprox)	***Elaboración***	$ 11.860.000										
VALOR INTEGRAL COSTO DIRECTO ANTES DE IVA (19%)		**$ 448.530.000**										
IVA		**$ 85.220.700**										
VALOR TOTAL ESTIMADO		**$ 533.750.700**										

FABIAN ROMERO BRAGA
M.P. 25260 - 60110 CND
Ms. Sc. Ingeniería Civil
Director de la Consultoría
GAMO INGENIEROS S.A.S. NIT: 830064730 4

ESTUDIO	CONITEG				
	LONGITUD (KM)	VR/KM ANTES DE IVA	BASICO	IVA	TOTAL
Investigación Predial (Incluye Fichas de adquisición predial y declaratoria de utilidad pública)	6.14	$ 796,055.39	$ 4,887,780.09	$ 928,678.22	$ 5,816,458.31
Levantamiento Topografico	6.14	$ 8,492,584.25	$ 52,144,467.29	$ 9,907,448.78	$ 62,051,916.07
Estudios de Suelos y Geotecnia	6.14	$ 35,475,943.09	$ 217,822,290.57	$ 41,386,235.21	$ 259,208,525.77
Presupuestos, costos, selección de alternativas y Cronograma de ejecución	6.14	$ 2,122,814.37	$ 13,034,080.25	$ 2,476,475.25	$ 15,510,555.49
Diseño Geometrico	6.14	$ 1,061,407.19	$ 6,517,040.12	$ 1,238,237.62	$ 7,755,277.75
Diseño Hidraulico	6.14	$ 7,164,498.51	$ 43,990,020.83	$ 8,358,103.96	$ 52,348,124.79
Diseño Geotecnico	6.14	$ 2,122,814.37	$ 13,034,080.25	$ 2,476,475.25	$ 15,510,555.49
Diseño Estructural	6.14	$ 1,857,462.58	$ 11,404,820.22	$ 2,166,915.84	$ 13,571,736.06
Especificaciones Tecnicas de Construcción	6.14	$ 1,061,407.19	$ 6,517,040.12	$ 1,238,237.62	$ 7,755,277.75
Elaboracion de planos e informes	6.14	$ 2,388,166.17	$ 14,663,340.28	$ 2,786,034.65	$ 17,449,374.93
TOTAL			**$ 384,014,960.02**	**$ 72,962,842.40**	**$ 456,977,802.42**