

Bogotá D.C.,

PARA: OMAR HERNANDO ALFONSO RINCÓN
Director de Contratación

DE: LUIS FERNANDO ULLOA VERGARA
Gerente de Agua y Saneamiento Básico

ASUNTO: ESTUDIO PREVIO PARA LA CONTRATACIÓN DE LOS PROYECTOS DENOMINADOS “ELABORACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DE LA CABECERA MUNICIPAL DE GUAPI - CAUCA” Y “ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DEL CORREGIMIENTO EL MANGO DEL MUNICIPIO DE ARGELIA – CAUCA”.

Estimado Doctor Alfonso,

De acuerdo con los documentos de viabilidad recibidos de parte del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio – MVCT en desarrollo del Contrato Interadministrativo N° **438 de 2015** suscrito entre FINDETER y el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y de los Convenios Interadministrativos Nos.. 249 del 25 de Abril de 2016 suscrito entre el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, FINDETER, y el Municipio de Guapi - Cauca, y 247 del 25 de Abril de 2016 suscrito entre el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, FINDETER, y el Municipio de Argelia – Cauca, a continuación presentamos para su respectivo ajuste, verificación y aprobación, Propuesta del Estudio Previo para contratar la Contratación de los Proyectos denominados: “**ELABORACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DE LA CABECERA MUNICIPAL DE GUAPI - CAUCA**” Y “**ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DEL CORREGIMIENTO EL MANGO DEL MUNICIPIO DE ARGELIA – CAUCA**”. Estos Estudios Previos son remitidos, para que el grupo a su cargo elabore los Términos de Referencia, iniciando el proceso solo hasta cuando ustedes validen que cumple con todos los requerimientos necesarios.

1. DESCRIPCIÓN DE LA NECESIDAD A SATISFACER.

1.1. ANTECEDENTES DEL PROYECTO: “ELABORACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DE LA CABECERA MUNICIPAL DE GUAPI – CAUCA”.

La Constitución Política de Colombia establece que los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado y señala que es su deber asegurar la prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional. Bajo este marco, el Estado ha desarrollado la política de prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y saneamiento básico, buscando establecer las bases de intervención en la prestación de los servicios, al igual que la distribución de las funciones de política, regulación económica y ambiental, control y prestación.

A partir de la expedición del Régimen de los Servicios Públicos Domiciliarios (Ley 142 de 1994), el modelo de operación para el sector de agua potable y saneamiento básico se ha venido consolidando, lográndose un avance en los principales indicadores de desempeño sectorial. El modelo implementado ha permitido cambios estructurales de separación de competencias, reasignación de funciones entre los distintos

agentes públicos y privados, asignación de recursos y establecimiento de una institucionalidad y un marco legal, dándole al sector una dinámica de desarrollo.

Si bien, los avances han sido importantes, aún falta lograr el cumplimiento universal de cobertura, calidad y continuidad de los servicios de acueducto y saneamiento básico en el territorio nacional, tanto a nivel urbano como rural, siendo ésta una meta prioritaria en las acciones del Gobierno en su política de servicios públicos.

A consecuencia de lo anterior, se expidió el Decreto 3571 de 2011 que determina el objetivo del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio “tendrá como objetivo primordial lograr, en el marco de la ley y sus competencias, formular, adoptar, dirigir, coordinar y ejecutar la política pública, planes y proyectos en materia del desarrollo territorial y urbano planificado del país, la consolidación del sistema de ciudad, con patrones de uso eficiente y sostenible del suelo, teniendo en cuenta las condiciones de acceso y financiación de vivienda y de prestación de los servicios públicos de agua potable y saneamiento básico”.

De otra parte, el Decreto antes mencionado consagra funciones a cargo del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, entre las que se encuentran: formular, dirigir y coordinar las políticas, planes, programas y regulaciones en materia de agua potable y saneamiento básico, así como los instrumentos normativos para su implementación; definir esquemas para la financiación de los subsidios en los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo, vinculando los recursos que establezca la normatividad vigente; diseñar y promover programas especiales de agua potable y saneamiento básico para el sector rural, en coordinación con las entidades competentes del orden nacional y territorial; realizar el monitoreo de los recursos del Sistema General de Participación – SGP para agua potable y saneamiento básico, y coordinar con la SSPD su armonización con el proceso de certificación de Distritos y Municipios; definir criterios de viabilidad y elegibilidad de proyectos de acueducto, alcantarillado y aseo y dar viabilidad a los mismos; contratar el seguimiento de los proyectos de acueducto, alcantarillado y aseo que cuenten con el apoyo financiero de la Nación; definir los requisitos técnicos que deben cumplir las obras, equipos y procedimientos que utilizan las empresas, cuando la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico haya resuelto por vía general que ese señalamiento es necesario para garantizar la calidad del servicio y que no implique restricción indebida a la competencia; articular las políticas de vivienda y financiación de vivienda con las de agua potable y saneamiento básico y a su vez armonizarlas con las políticas de ambiente, infraestructura, movilidad, salud y desarrollo rural; preparar en coordinación con el DNP, las propuestas de política sectorial para ser sometidas a consideración, discusión y aprobación del Consejo Nacional de Política Económica y Social – CONPES; prestar asistencia técnica a las entidades territoriales, a las autoridades ambientales y a los prestadores de servicios públicos domiciliarios, en el marco de las competencias del sector y orientar y dirigir en coordinación con el Ministerio de Relaciones Exteriores, las negociaciones internacionales y los procesos de cooperación internacional en materia de agua potable y saneamiento básico.

Por su parte, en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país” el Gobierno Nacional ha establecido que se continuará con los ejes temáticos del anterior plan y adicionalmente se desarrollan tres pilares fundamentales, la Paz, la Equidad y la Educación. Este Plan Nacional de Desarrollo, es el producto de la convicción del gobierno de llevar a cabo las reformas necesarias para consolidar la paz y abrir la puerta de la modernidad para el país. Las reformas también deberán ser suficientes para crear las condiciones de paz que reclama el país. La paz tendrá una mayor oportunidad si el Estado hace presencia en todas sus formas, con vías de comunicación, escuelas y hospitales, si es vehículo de expresión y de satisfacción de todas las demandas populares, y si avanza hacia la construcción del Estado Social de Derecho: después de todo, eso es lo que plantea la Constitución como visión de país, que involucra entre otros, lo relacionado con la política de agua potable y saneamiento básico; en busca de un dinamismo económico regional que permita el desarrollo sostenible y el crecimiento sustentable.

En ese orden de ideas, el objetivo para el sector en agua potable y saneamiento básico es la consolidación de las reformas estructurales en el sector de agua potable y saneamiento básico para lograr un impacto

positivo en la disminución de pobreza a través de coberturas reales de acueducto, alcantarillado y aseo, siendo las metas determinadas las siguientes:

- 2.800.000 habitantes, nueva población beneficiada con servicios de acueducto.
- 4.500.000 habitantes, nueva población beneficiada con servicios de saneamiento.
- \$5.1 Billones de pesos de inversión en infraestructura asociada a “Agua Para la Prosperidad”.
- 923 municipios con disposición adecuadamente de residuos sólidos.
- 10 nuevos proyectos regionales de gestión integral de residuos sólidos.
- 36% de aguas residuales urbanas tratadas.
- 90.000 viviendas con conexiones intradomiciliarias para la población más pobre.

Por lo anterior, mediante oficio radicado No.2016EE0008430 del 5 de Febrero de 2015, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio-MVCT emitió el concepto de viabilidad del proyecto denominado **“ELABORACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DE LA CABECERA MUNICIPAL DE GUAPI, CAUCA”**.

En el mismo sentido, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio-MVCT mediante oficio con radicado No. 2016EE0025521 del 1 de Abril de 2016, emitió el concepto de reformulación N° 1 del Proyecto denominado: **“ELABORACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DE LA CABECERA MUNICIPAL DE GUAPI, CAUCA”**, y a su vez a través de la comunicación 2016EE0008327 del 4 de Febrero de 2016, radicado en FINDETER con número 16-1-E-037916 de fecha 08 de Febrero de 2016, fueron entregados a FINDETER los estudios y demás documentos soportes, remitidos por el Municipio de Guapi y que constituyen el soporte del concepto de la viabilidad del proyecto, comunicación suscrita por el Viceministro de Agua y Saneamiento Básico encargado de la época, donde expresa a través de comunicación No.2016EE0008430 del 5 de Febrero de 2015 de la reformulación al proyecto, ésta se emitió de conformidad con la Resolución No. 379 de 2012, 504 de 2013 y 770 de 2014, verificando así que cumple con los requisitos de presentación y evaluación, y fue presentado y aprobado en la sesión No. 9 de fecha 30 de Marzo de 2016 del Comité Técnico del Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico.

Conforme a la justificación de la **Reformulación No. 1** consistió en que: *Teniendo en cuenta que FINDETER, en calidad de ejecutor del proyecto, en la fase de preparación de términos de referencia de la etapa precontractual, con oficio No. 2016ER0026035, realizó observaciones al proyecto de ELABORACION PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACION DEL ACUEDUCTO DE LA CABECERA MUNICIPAL DE GUAPI, CAUCA y una vez analizadas por este Ministerio, se concluyó que es necesario adicionar recursos para ajustar costos en el presupuesto del mismo, por lo cual, se requiere reformular el proyecto.*

1.2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO: “ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DEL CORREGIMIENTO EL MANGO DEL MUNICIPIO DE ARGELIA – CAUCA”.

La Constitución Política de Colombia establece que los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado y señala que es su deber el asegurar la prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional. Bajo este marco, el Estado ha desarrollado la política de prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y saneamiento básico, buscando establecer las bases de intervención en la prestación de los servicios, al igual que la distribución de las funciones de política, regulación económica y ambiental, control y prestación.

A partir de la expedición del Régimen de los Servicios Públicos Domiciliarios (Ley 142 de 1994), el modelo de operación para el sector de agua potable y saneamiento básico se ha venido consolidando, lográndose un avance en los principales indicadores de desempeño sectorial. El modelo implementado ha permitido

cambios estructurales de separación de competencias, reasignación de funciones entre los distintos agentes públicos y privados, asignación de recursos y establecimiento de una institucionalidad y un marco legal, dándole al sector una dinámica de desarrollo.

Si bien, los avances han sido importantes, aún falta lograr el cumplimiento universal de cobertura, calidad y continuidad de los servicios de acueducto y saneamiento básico en el territorio nacional, tanto a nivel urbano como rural, siendo ésta una meta prioritaria en las acciones del Gobierno en su política de servicios públicos.

A consecuencia de lo anterior, se expidió el Decreto 3571 de 2011 que determina el objetivo del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio “tendrá como objetivo primordial lograr, en el marco de la ley y sus competencias, formular, adoptar, dirigir, coordinar y ejecutar la política pública, planes y proyectos en materia del desarrollo territorial y urbano planificado del país, la consolidación del sistema de ciudad, con patrones de uso eficiente y sostenible del suelo, teniendo en cuenta las condiciones de acceso y financiación de vivienda y de prestación de los servicios públicos de agua potable y saneamiento básico”.

Al igual, el Decreto antes mencionado consagra funciones a cargo del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, entre las que se encuentran: formular, dirigir y coordinar las políticas, planes, programas y regulaciones en materia de agua potable y saneamiento básico, así como los instrumentos normativos para su implementación; definir esquemas para la financiación de los subsidios en los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo, vinculando los recursos que establezca la normatividad vigente; diseñar y promover programas especiales de agua potable y saneamiento básico para el sector rural, en coordinación con las entidades competentes del orden nacional y territorial; realizar el monitoreo de los recursos del Sistema General de Participación – SGP para agua potable y saneamiento básico, y coordinar con la SSPD su armonización con el proceso de certificación de distritos y municipios; definir criterios de viabilidad y elegibilidad de proyectos de acueducto, alcantarillado y aseo y dar viabilidad a los mismos; contratar el seguimiento de los proyectos de acueducto, alcantarillado y aseo que cuenten con el apoyo financiero de la Nación; definir los requisitos técnicos que deben cumplir las obras, equipos y procedimientos que utilizan las empresas, cuando la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico haya resuelto por vía general que ese señalamiento es necesario para garantizar la calidad del servicio y que no implique restricción indebida a la competencia; articular las políticas de vivienda y financiación de vivienda con las de agua potable y saneamiento básico y a su vez armonizarlas con las políticas de ambiente, infraestructura, movilidad, salud y desarrollo rural; preparar en coordinación con el DNP, las propuestas de política sectorial para ser sometidas a consideración, discusión y aprobación del Consejo Nacional de Política Económica y Social – CONPES; prestar asistencia técnica a las entidades territoriales, a las autoridades ambientales y a los prestadores de servicios públicos domiciliarios, en el marco de las competencias del sector y orientar y dirigir en coordinación con el Ministerio de Relaciones Exteriores, las negociaciones internacionales y los procesos de cooperación internacional en materia de agua potable y saneamiento básico.

Por su parte, en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país” el Gobierno Nacional ha establecido que se continuará con los ejes temáticos del anterior plan y adicionalmente se desarrollan tres pilares fundamentales, la Paz, la Equidad y la Educación. Este Plan Nacional de Desarrollo, es el producto de la convicción del gobierno de llevar a cabo las reformas necesarias para consolidar la paz y abrir la puerta de la modernidad para el país. Las reformas también deberán ser suficientes para crear las condiciones de paz que reclama el país. La paz tendrá una mayor oportunidad si el Estado hace presencia en todas sus formas, con vías de comunicación, escuelas y hospitales, si es vehículo de expresión y de satisfacción de todas las demandas populares, y si avanza hacia la construcción del Estado Social de Derecho: después de todo, eso es lo que plantea la Constitución como visión de país, que involucra entre otros, lo relacionado con la política de agua potable y saneamiento básico; en busca de un dinamismo económico regional que permita el desarrollo sostenible y el crecimiento sustentable.

En ese orden de ideas, el objetivo para el sector en agua potable y saneamiento básico es la consolidación de las reformas estructurales en el sector de agua potable y saneamiento básico para lograr un impacto positivo en la disminución de pobreza a través de coberturas reales de acueducto, alcantarillado y aseo, siendo las metas determinadas las siguientes:

- 2.800.000 habitantes, nueva población beneficiada con servicios de acueducto.
- 4.500.000 habitantes, nueva población beneficiada con servicios de saneamiento.
- \$5.1 Billones de pesos de inversión en infraestructura asociada a “Agua Para la Prosperidad”.
- 923 municipios con disposición adecuadamente de residuos sólidos.
- 10 nuevos proyectos regionales de gestión integral de residuos sólidos.
- 36% de aguas residuales urbanas tratadas.
- 90.000 viviendas con conexiones intradomiciliarias para la población más pobre.

Por lo anterior y mediante oficio radicado No.2016EE0014809 del 24 de Febrero de 2016, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio-MVCT emitió el concepto de viabilidad del proyecto denominado **“ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DEL CORREGIMIENTO EL MANGO DEL MUNICIPIO DE ARGELIA – CAUCA”**.

En el mismo sentido, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio-MVCT mediante oficio radicado No. 2016EE0025496 del 1 de Abril de 2016, emitió el concepto de reformulación N° 1 del Proyecto denominado: **“ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DEL CORREGIMIENTO EL MANGO DEL MUNICIPIO DE ARGELIA – CAUCA”**, y a su vez en comunicación 2016EE0008327 del 4 de Febrero de 2016 y radicado en FINDETER 16-1-E-037916 del 08 de Febrero de 2016 fueron entregados a FINDETER, los estudios y demás documentos soportes, remitidos por el Municipio de Argelia y que constituyen el soporte del concepto de la viabilidad del proyecto, comunicación suscrita por el Viceministro de Agua y Saneamiento Básico encargado para esa época, quien informa en comunicación No. 2016EE0025496 del 1 de Abril de 2016 de la reformulación al proyecto, que ésta se emitió de conformidad con las Resoluciones Nos. 379 de 2012, 504 de 2013 y 770 de 2014, verificando así que cumple con los requisitos de presentación y evaluación, y presentado y aprobado por del Comité Técnico del Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico en la sesión No. 9 del 30 de Marzo de 2016.

Conforme a la justificación de la **Reformulación No. 1**, la misma consistió en que: Mediante comunicado No. 2016ER0016379 del 19 de febrero de 2016 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio la Vicepresidencia Técnica del FINDETER, realizó observaciones a las especificaciones técnicas y términos de referencia del proyecto, recomendando ajustes en algunas actividades y dedicaciones del personal profesional y algunas precisiones en los términos de referencia, de acuerdo con las condiciones de la población a atender con el proyecto. Por lo anterior las consideraciones del Comité Técnico del Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico indicó que: *“Con las modificaciones presentadas se concluye que las condiciones técnicas cumplen con la normatividad del sector y con el alcance inicialmente planteado”*.

Para la ejecución del objeto de la presente convocatoria y de otros que hacen parte del Programa Agua para la Prosperidad, el MVCT suscribió con FINDETER, el contrato interadministrativo No. 438 de 2015 con el objeto de *“(…)prestación del servicio de asistencia técnica y administración de recursos para la contratación de proyectos integrales que incluyen, entre otras actividades, las obras, interventorías, consultorías, diseños, así como las demás actividades necesarias para el cumplimiento del Contrato, en relación a proyectos de acueducto, alcantarillado y saneamiento básico que sean viabilizados por el MINISTERIO, dentro de la vigencia del presente contrato. (...)”*. Igualmente en el parágrafo de la cláusula primera se menciona lo siguiente: *“Hacen parte de las obras e interventorías a contratar; como parte integral de los proyectos de agua y saneamiento básico, las consultorías requeridas para la elaboración y/o ajuste de los diseños y el aseguramiento de la prestación de los servicios públicos domiciliarios de los*

mencionados proyectos en los eventos en que el Ministerio así lo determine, al igual que los contratos que deban celebrarse para adelantar el seguimiento a la ejecución de los proyectos, de acuerdo con las obligaciones del Ministerio.”

El objeto del referido contrato, se ejecutará en el marco del contrato de fiducia mercantil suscrito entre FINDETER y FIDUCIARIA BOGOTÁ S.A., cuyo objeto es: “(i) La transferencia a la Fiduciaria a título de fiducia mercantil por parte del Fideicomitente, de Los Recursos, provenientes de los convenios que suscriba con las entidades del sector central; (ii) La conformación de un Patrimonio Autónomo con los recursos transferidos. (iii) La administración de los recursos económicos recibidos. (iv) La Inversión de los recursos administrados en los términos establecidos en el numeral 7.3 de la cláusula séptima (7ª). (v) Adelantar las actividades que se describen en este contrato para el proceso de contratación de los ejecutores de los proyectos seleccionados por el Comité Fiduciario. (vi) La realización de los pagos derivados de los contratos que se suscriban en desarrollo del presente contrato, con la previa autorización expresa y escrita del Interventor y aprobación del Comité Fiduciario”, en el marco del cual se realiza la siguiente convocatoria.

De conformidad con el enunciado del numeral 3 de la cláusula segunda – Obligaciones de Findeter del Contrato Interadministrativo N° 438 de 2015: “(...) 3. En el marco de los procesos de selección, FINDETER solicitará la no objeción del Ministerio frente a los términos de referencia, de manera previa a la apertura del proceso de contratación y, al informe que contiene el orden de elegibilidad para la selección de los proponentes que ejecutarán los contratos necesarios para desarrollar los proyectos. El término para que el Ministerio se pronuncie a través de concepto emitido por el Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico o su delegado, será de máximo cinco (5) días hábiles. (...)”.

1.3. PLAN FINANCIERO APROBADO Y CONSTANCIA DE CERTIFICACIÓN DE RECURSOS

1.3.1. PROYECTO: “ELABORACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DE LA CABECERA MUNICIPAL DE GUAPE – CAUCA”.

Atendiendo la Reformulación No.1 del proyecto, que contiene el plan financiero reformulado para la ejecución del mismo se observa que los recursos de los componentes de Consultoría para los Estudios y Diseños provienen del presupuesto nacional vigencia PGN 2015 como se detalla a continuación:

ALCANCE	APORTES NACION PGN 2015	TOTAL
Estudios y Diseños	\$ 755.744.210	\$ 755.744.210

El plan financiero anteriormente descrito comprende los recursos del proyecto correspondientes a la ejecución de los Estudios y Diseños discriminados en el presente Estudio Previo.

Para la presente contratación se cuenta con la constancia de certificación de recursos No. 0074 del 4 de Agosto de 2016 por valor de \$ 755.744.210,00, expedida por Findeter.

1.3.2. PROYECTO: “ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DEL CORREGIMIENTO EL MANGO DEL MUNICIPIO DE ARGELIA – CAUCA”.

Atendiendo la Reformulación No.1 del proyecto, que contiene el plan financiero reformulado para la ejecución del mismo se observa que los recursos de los componentes de Consultoría para los Estudios y Diseños provienen del presupuesto nacional vigencia PGN 2015 como se detalla a continuación:

ALCANCE	APORTES NACION PGN 2015	TOTAL
Estudios y Diseños	\$ 174.023.780	\$ 174.023.780

El plan financiero anteriormente descrito comprende los recursos del proyecto correspondientes a la ejecución de los Estudios y Diseños discriminados en el presente Estudio Previo.

Para la presente contratación se cuenta con la constancia de certificación de recursos No. 108 del 26 de diciembre de 2016 por valor de **\$ 174.023.780,00**, expedida por Findeter.

1.4. NECESIDAD DE LA CONTRATACIÓN.

1.4.1. PROYECTO: “ELABORACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DE LA CABECERA MUNICIPAL DE GUAPI – CAUCA”.

De acuerdo con la Ficha de Evaluación del Proyecto presentada para la viabilización del proyecto y que hace parte de la información suministrada por el MVCT: *“El Municipio de Guapi, Cauca, actualmente carece de un buen servicio de acueducto en la cabecera municipal, en condiciones de calidad, continuidad y cobertura. La Infraestructura existente del sistema es ineficiente y no es posible determinar indicadores en razón a que no se cumple con la Ley 142 de 1994 y la demás normatividad aplicable, esto por la baja gestión de la unidad prestadora de servicios públicos – UPSP, la cual es una dependencia de la administración municipal quien realiza directamente la prestación del servicio desde Julio de 2015.*

La Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A ESP, inició un proceso de acompañamiento a la UPSP, para lo cual adelanta el diagnóstico de la Infraestructura existente y el diagnóstico institucional, con el fin de ejecutar las acciones más apremiantes para mejorar paulatinamente la prestación del servicio. No obstante estas acciones que comprenden el plan de choque darán solución a los problemas urgentes, pero no tienen alcance para proyectar las necesidades futuras de la población. En este sentido, se requiere realizar estudios del Plan Maestro de Acueducto, que permitan determinar los lineamientos a seguir para lograr condiciones óptimas del servicio de acueducto a la población y diseños de detalles para obtener el coste exacto de las obras necesarias a ejecutar para el inmediato, mediano y largo plazo y gestionar estos recursos ante las diferentes estancias del Gobierno Nacional, Regional o Local. Así entonces se requiere de la elaboración del Plan Maestro como herramienta para la toma de decisiones en pro de la mejora de las condiciones de abastecimiento de agua potable a la población, mejorando además los indicadores de gestión y que redunde en unas condiciones mínimas en cantidad, calidad y continuidad en la prestación del servicio a esta comunidad”.

Del concepto de viabilidad, dado por el MVCT, del proyecto se observa que la contratación del Proyecto denominado: **“ELABORACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DE LA CABECERA MUNICIPAL DE GUAPI - CAUCA”**, tiene un impacto, ya que con los Estudios y Diseños y una vez construidas las obras del Proyecto resultado de la Consultoría, se pretende aumentar la cobertura y la continuidad en el abastecimiento de agua potable a la comunidad del casco urbano del Municipio de Guapi, aumentado esta cobertura al 100% de la población actual (18.111 habitantes) y garantizar los índices del IRCA en cumplimiento de la normatividad vigente.

Teniendo en cuenta que el proyecto que ejecutará FINDETER en el marco del presente estudio previo fue estructurado por la entidad territorial y avalado técnicamente por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio - MVCT, FINDETER no tendrá responsabilidad alguna en la estructuración del proyecto y específicamente por aquellas situaciones que se presenten durante la etapa precontractual, contractual y post contractual, relacionadas con la calidad y veracidad del proyecto aportado.

1.4.2. PROYECTO: “ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DEL CORREGIMIENTO EL MANGO DEL MUNICIPIO DE ARGELIA – CAUCA”.

De acuerdo con la Ficha de Evaluación del Proyecto presentada para la viabilización del proyecto y que hace parte de la información suministrada por el MVCT: *El Corregimiento de El Mango en el Municipio de Argelia, Cauca, presenta difíciles condiciones físicas por cuanto se ha presentado deterioro en la línea de conducción debido a fallas geológicas de terreno de cimentación desestabilizando el alineamiento de la tubería y además las redes de distribución han sido afectadas por los múltiples ataques de grupos terroristas que delinquen en la zona, de otra parte, en épocas de estiaje, el caudal captado en la fuente superficial existente es insuficiente para abastecer las necesidades mínimas de la población y adicionalmente en la actualidad el sistema de acueducto no tiene un sistema de tratamiento, por lo que se presume que no se consume agua potable.*

Del concepto de viabilidad, dado por el MVCT, del proyecto se observa que la contratación del Proyecto denominado: “**ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DEL CORREGIMIENTO EL MANGO DEL MUNICIPIO DE ARGELIA – CAUCA**”, tiene un impacto, ya que con los estudios y diseños y una vez construidas las obras del proyecto resultado de la consultoría, se pretende aumentar la cobertura y la continuidad en el abastecimiento de agua potable a la comunidad del Corregimiento El Mango, aumentando esta cobertura al menos al 90% de la población actual (1.700 habitantes) y garantizar los índices del IRCA en cumplimiento de la normatividad vigente.

Teniendo en cuenta que el proyecto que ejecutará FINDETER en el marco de la presente estudio previo fue estructurado por la entidad territorial y avalado técnicamente por el MVCT, FINDETER no tendrá responsabilidad alguna en la estructuración del proyecto y específicamente por aquellas situaciones que se presenten durante la etapa precontractual, contractual y post contractual, relacionadas con la calidad y veracidad del proyecto aportado.

2. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE DEL OBJETO A CONTRATAR

2.1. DESCRIPCIÓN

EL PATRIMONIO AUTÓNOMO FIDEICOMISO ASISTENCIA TÉCNICA - FINDETER (FIDUCIARIA BOGOTÁ S.A.), está interesado en contratar los Proyectos denominados: “**ELABORACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DE LA CABECERA MUNICIPAL DE GUAPI - CAUCA**” Y “**ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DEL CORREGIMIENTO EL MANGO DEL MUNICIPIO DE ARGELIA – CAUCA**”.

2.2. OBJETIVO DE LA CONSULTORÍA.

PROYECTO: “ELABORACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DE LA CABECERA MUNICIPAL DE GUAPI – CAUCA”.

2.2.1 Objetivo General.

El objeto de la consultoría a contratar es la elaboración del Plan Maestro de Acueducto del área urbana del Municipio de Guapi, con el fin de solucionar los problemas técnicos, administrativos, operativos, comerciales, financieros y ambientales que actualmente presenta en los servicios de agua potable y saneamiento básico y ambiental, obteniendo un instrumento de planificación y ordenamiento para la Administración Municipal y la empresa encargada de prestar los servicios públicos domiciliarios y dejar formulados los planes de expansión y desarrollo que se deban adelantar en el futuro para la prestación del servicio con la mejor calidad y cumpliendo con la normatividad vigente, garantizando un buen servicio con

cantidad, continuidad, costo y calidad que satisfagan el crecimiento de la demanda presente y futura de la cabecera municipal. La consultoría también realizará una búsqueda de los estudios y proyectos relacionados con el sistema de acueducto del Municipio, que puedan reposar en las diferentes entidades gubernamentales y en caso de que se identifique su existencia deberá revisarlos, y estudiar la viabilidad de incorporarlos en el plan maestro utilizando la información como insumo para el análisis y evaluación de alternativas.

Así mismo, se realizarán los estudios y diseños detallados de ingeniería para la optimización de todos los componentes del sistema de acueducto y el diseño de nuevos componentes de ser necesario, garantizando el suministro sostenible de agua potable en cantidad, calidad y continuidad, para la comunidad de la cabecera Municipal de Guapi, Cauca.

2.2.2 Objetivos Específicos.

- ✓ Contar con un diagnóstico actualizado de la infraestructura existente y de las necesidades de rehabilitación, optimización y expansión de la misma, para asegurar adecuados niveles de calidad y cobertura en la prestación de los servicios de agua.
- ✓ Consolidar la información de estudios y diseños de infraestructura para el tratamiento y suministro de agua potable en la cabecera municipal de Guapi, que se hayan adelantado hasta la fecha, con el fin de articular alternativas de nueva infraestructura viables para ejecutar y poner en marcha, teniendo en cuenta o evaluando la viabilidad de mantener las obras que se hayan adelantado durante el plan de choque por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P, así como por los proyectos de Agua y Saneamiento Básico del Pacífico Sur enmarcados en el Plan Todos Somos PAZcífico
- ✓ Realizar los estudios técnicos especializados que sean necesarios para obtener la información básica para analizar las alternativas de solución y tecnológicas posibles, teniendo en cuenta las condiciones geográficas, socioeconómicas de la población beneficiada y de disponibilidad de recursos hidráulicos y energéticos.
- ✓ Proyectar, predimensionar y evaluar distintas alternativas viables para solucionar las deficiencias en potabilización, generación de energías no convencionales para el sistema de bombeo y los requerimientos de la PTAP en virtud a la vulnerabilidad del sistema eléctrico actual, así como dar solución a los posibles problemas de la infraestructura existente, utilizando tecnologías apropiadas para las necesidades de los sistemas.
- ✓ Programar, valorar y asegurar un plan de inversiones óptimo que minimice la generación de impactos en la sostenibilidad de los servicios a los usuarios.
- ✓ Realizar los estudios y diseños de detalle de las obras a ejecutar según la alternativa seleccionada en el plan maestro de acueducto y en el marco de los lineamientos de la normatividad vigente.
- ✓ Presupuestar detalladamente las obras del proyecto a ejecutar, las especificaciones técnicas, el planeamiento y logística de las mismas.
- ✓ Presentar el/los proyecto(s) ante el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio - MVCT en coordinación con la Entidad Territorial (Municipio de Guapi), con el fin de solicitar recursos para la ejecución de las obras de infraestructura.
- ✓ Articular las acciones de mejoramiento de los servicios en el municipio a beneficiar con el Plan Departamental de Agua - PDA.

PROYECTO: “ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DEL CORREGIMIENTO EL MANGO DEL MUNICIPIO DE ARGELIA – CAUCA”.

2.2.3 Objetivo General.

Para dar cumplimiento a la normatividad vigente en la prestación del servicio público domiciliario de acueducto y brindar a la comunidad de el Corregimiento El Mango en el Municipio de Argelia en el Departamento de Cauca, herramientas para la evaluación de la infraestructura técnica existente del sistema de acueducto y determinar las obras de inversión requeridas para mejorar las condiciones de abastecimiento de agua potable a la comunidad, mejorando las condiciones mínimas en cantidad, calidad y continuidad en la prestación del servicio, se requiere la realización de los estudios y diseños para la optimización del acueducto.

El objeto de la consultoría a contratar consiste en: Elaboración de los estudios necesarios para la optimización del acueducto del Corregimiento El Mango en el Municipio de Argelia, con el fin de solucionar los problemas técnicos, administrativos, operativos, comerciales, financieros y ambientales que actualmente presenta en los servicios de agua potable, dejando formulado el proyecto que se debe adelantar para la prestación del servicio con la mejor calidad y cumpliendo con la normatividad vigente, garantizando un buen servicio con cantidad, continuidad, costo y calidad que satisfagan el crecimiento de la demanda presente y futura del corregimiento.

Así mismo, se realizarán los estudios y diseños detallados de ingeniería para la optimización de todos los componentes del sistema de acueducto y construcción de nuevos componentes de ser necesario, garantizando el suministro de agua potable en cantidad, calidad y continuidad, para la comunidad del Corregimiento de El Mango, en el Municipio de Argelia – Cauca.

2.2.4 Objetivos Especificos.

- ✓ Contar con un diagnóstico actualizado de la infraestructura existente y de las necesidades de rehabilitación, y optimización de la misma, para asegurar adecuados niveles de calidad y cobertura en la prestación de los servicios de agua potable.
- ✓ Realizar los estudios técnicos especializados que sean necesarios para obtener la información básica para analizar las alternativas de solución y tecnológicas posibles, teniendo en cuenta las condiciones geográficas, socioeconómicas de la población beneficiada y de disponibilidad de recursos hidráulicos y energéticos.
- ✓ Proyectar, predimensionar y evaluar distintas alternativas viables para solucionar las deficiencias en potabilización, requerimientos de energía y deterioro de la infraestructura existente, utilizando tecnologías apropiadas para las necesidades del sistema.
- ✓ Programar, valorar y asegurar un plan de inversiones óptimo que minimice la generación de impactos en la sostenibilidad de los servicios a los usuarios.
- ✓ Realizar los estudios y diseños de detalle de las obras a ejecutar según la alternativa seleccionada en el marco de los lineamientos de la normatividad vigente.
- ✓ Presupuestar detalladamente las obras del proyecto a ejecutar, las especificaciones técnicas, el planeamiento y logística de las mismas.

- ✓ Presentar el proyecto ante el MVCT en coordinación con la Entidad Territorial (Municipio de Argelia), con el fin de solicitar recursos para la ejecución de las obras de infraestructura.
- ✓ En Materia Institucional: Diagnóstico del esquema actual de la prestación del servicio de acueducto por parte de la Asociación de usuarios. Determinar la gestión requerida para su fortalecimiento y las variables a desarrollar y puesta en marcha acorde a todos los mecanismos legales requeridos.
- ✓ Socialización del proyecto con la comunidad ubicada en el entorno.
- ✓ Determinar la Viabilidad financiera del proyecto mediante el mecanismo de FLC (incluir análisis de tarifas probables).

2.2.5 Normatividad.

Todo proyecto que se estructure conforme a lo dispuesto en el presente Estudio Previo, deberá cumplir con los requisitos y contenidos establecidos en los siguientes documentos:

- ✓ Resolución 1096 de 2000 y sus modificaciones, expedida por el Ministerio de Desarrollo Económico, por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS.
- ✓ Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS vigente.
- ✓ Resolución 379 de 2012 y 504 de 2013 o la que la modifique o sustituya, expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio - MVCT, por la cual se establecen los requisitos de presentación, viabilización y aprobación de proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico que soliciten apoyo financiero de la Nación.

Así mismo, la consultoría deberá adelantar las actividades necesarias para dar cumplimiento al objeto de este proyecto, que debe ejecutarse según el alcance que se describe a continuación:

2.3. ALCANCE DE LA CONSULTORÍA.

A. ALCANCE PROYECTO: “ELABORACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DE LA CABECERA MUNICIPAL DE GUAPI – CAUCA”.

2.3.1. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO.

2.3.1.1. LOCALIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

La consultoría deberá elaborar el plano de localización general donde se ubique toda el área de influencia del proyecto, los pozos profundos existentes, las potenciales fuentes superficiales de abastecimiento, los accidentes geográficos más destacados, tales como cambios significativos en el nivel de la superficie terrestre, los ríos, ciénagas, vías de acceso, áreas de reserva, áreas de manejo y preservación ambiental, cuencas aferentes desde las cuales se recargan los cuerpos hídricos superficiales o subterráneos con aguas lluvias, otros centros poblados y áreas urbanas, y la demás información que a criterio de la consultoría y con visto bueno o solicitud de la interventoría se considere necesaria y conveniente para el desarrollo del proyecto.

2.3.1.2. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.

2.3.1.2.1. Recolección y organización de la información.

La Consultoría deberá, por su cuenta y riesgo, recolectar y consultar la información existente sobre el servicio de acueducto y aquella relevante sobre las formas de saneamiento empleados en el Municipio de Guapi, y que posea el Ente Territorial, el prestador de los servicios públicos, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P., la Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio – MVCT, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, las organizaciones no gubernamentales que trabajen, hagan intervención o hagan presencia en el área del proyecto, así como la información adicional disponible en otras entidades del orden local, departamental, regional y/o nacional, con el fin de que sean utilizadas como referencia para la elaboración del plan Maestro del Municipio.

En la obtención de información hidrogeológica, el Consultor deberá recolectar toda la información meteorológica existente y actualizada de las zonas de estudio, información que se puede obtener en la CRC, el IDEAM, y/o en las entidades oficiales y/o privadas del municipio, y que será plasmada en un plano con la ubicación de las diferentes estaciones utilizadas.

Deberá buscar, recolectar, revisar y analizar los estudios adelantados con anterioridad para determinar la geología existente en la zona de estudio, que servirá de base para la caracterización geotécnica en el planteamiento de alternativas y en la detección de posibles fallas y amenazas naturales a nivel de diseño; se debe investigar la zona de estudio, mediante fotointerpretación y visitas de campo para identificar y clasificar sus unidades geomorfológicas y sistema de fallas incluyendo su influencia en la actividad sísmica, de tal forma que se pueda obtener la información básica necesaria para la selección de los trazados y ubicación de las obras que se proyecten..

Por otra parte, el Consultor deberá buscar y recabar, como mínimo, la siguiente información sobre los aspectos institucionales en la prestación del servicio de acueducto que esté disponible en el Municipio:

- Modo de organización en la prestación del servicio de acueducto, tarifas, usos e historial de consumos.
- Estratificación socioeconómica.
- Inventario de bienes.
- Planes de acción e inversión (expansión, rehabilitación y otras).
- Plan de choque.
- Servicios anexos, si los hay.

Además, deberá recopilar información sobre la población y condiciones y/o características étnicas de la misma, teniendo en cuenta que en la zona se localiza población indígena, número de viviendas, tipo de viviendas, y propiedad de los terrenos en los cuales está ubicada la población (por ejemplo si está ubicada en terrenos de propiedad de la población, en terrenos baldíos, en terrenos de propiedad colectiva, resguardos indígenas etc.), consultas previas, infraestructura de agua y saneamiento existente, calidad del agua suministrada para consumo humano y vertida por la infraestructura de saneamiento, áreas protegidas, territorios de minorías étnicas, identificación de trámites ambientales requeridos, morbilidad y mortalidad y demás aspectos relevantes asociados al abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento básico; a fin de que haga un análisis de su problemática e identifique alternativas técnicas y económicas viables de solución, en caso de que la anterior información no exista o sea insuficiente para el Consultor, este deberá elaborarla como parte del estudio de población y demanda.

Con base en la investigación documental y de oficina junto con los datos obtenidos mediante trabajos e investigación de campo, el Consultor hará una descripción de los aspectos más importantes que caracterizan a la zona del proyecto, desde los siguientes puntos de vista:

Aspectos físicos: Localización geográfica, límites, vías de comunicación, hidrología, climatología, tipos de suelos, topografía, cartografía, geología, materiales de construcción, pavimentos, disposición urbanística, zonas de riesgo potencial, etc.

Características socioeconómicas: Población actual, estratificación, índice de NBI, población en miseria, usos del suelo, condiciones sociales, salud pública, aspectos educativos, organizaciones cívicas, nivel de ingresos, disponibilidad de recursos humanos y materiales en la región, etc.

El Consultor deberá tener en cuenta para la elaboración del Plan Maestro del Municipio todos los estudios y diseños de proyectos municipales y regionales, que estén relacionados directa e indirectamente con los Planes de Desarrollo del municipio, Plan de Ordenamiento Territorial - POT, diseños de acueductos existentes, estudios de prevención de desastres y zonas de riesgos, estudios catastrales, estudios de diseños anteriores, etc, tomando como una de las referencias el Marco de Gestión Ambiental del Proyecto de Agua y Saneamiento Básico del Pacífico Sur enmarcado en el Plan Todos Somos PAZcífico.

El Consultor recopilará y analizará los estudios sobre las redes de acueducto existentes y/o proyectadas, realizados por el municipio o por cualquier otra entidad gubernamental o no gubernamental. El Consultor recopilará y analizará las memorias de cálculo que sirvieron de base para el dimensionamiento de las redes existentes. Cuando no se encuentre esta información, el Consultor deberá realizarlas a partir de la información cartográfica y de terreno, así como de registros de caudales de consumo, la cual servirá de base para el análisis hidráulico de las redes existentes.

Además, deberá buscar y recolectar información sobre redes de otros servicios públicos que se brinden en la zona, como alcantarillado, energía, gas y teléfono.

El Consultor deberá conocer las normas y planes vigentes del orden Municipal, Departamental, Regional y Nacional que estén relacionados con el presente proyecto.

2.3.1.2.2. Análisis de Información.

Una vez que el Consultor haya obtenido la información en su totalidad, la deberá clasificar, organizar y elaborará un documento resumen de tal manera que permita su consulta de forma sencilla y ágil.

La disponibilidad oportuna de la información se garantizará a través de un adecuado inventario, de listados, de registros, de archivos y formatos definidos con base en la aplicación de las mejores prácticas sobre gestión documental. Las decisiones adoptadas con respecto al manejo de la información serán normalizadas y manejadas por diversos medios, según sea su naturaleza.

La normalización consiste fundamentalmente en la asignación de códigos, definición de medios de almacenamiento, medios y procedimientos de consulta, responsabilidad final, etc.

Se deberá hacer un análisis detallado de toda esta información con el propósito de verificarla con respecto a la realidad actual. Por ejemplo, se verificarán las proyecciones de población que se ejecutaron en el pasado para cotejarlas con la población de hoy. De igual forma se procederá con información sobre densificaciones, estratificación socioeconómica, usos del suelo, tendencias, consumos, etc.

Se analizará la compatibilidad y la pertinencia del Plan de Desarrollo del Municipio, del POT, así como de estudios anteriores de sistema de acueducto, riesgo ambiental, llanuras de inundación y, en general, todos los estudios municipales, regionales y nacionales relacionados.

Se deberá hacer una evaluación del perímetro urbano y sanitario con el fin de determinar el área que deberá cubrir el proyecto (considerando también los sectores rurales conurbados, si es el caso); se identificarán zonas que son aptas para desarrollos urbanísticos en razón de su topografía, la calidad de los suelos, la posibilidad de recibir servicios públicos, la continuidad de la malla urbana, tendencias de crecimiento urbano espontáneas y dirigidas.

Para el componente hidrometeorológico se debe presentar las metodologías que se emplearán en los análisis, considerando la información disponible ya sea directa o inferida. Con los análisis realizados se obtendrán los diferentes parámetros hidrológicos que han de servir para la cuantificación del recurso hídrico disponible para abastecimiento.

De otro lado, se deberá validar, en el campo, la información contenida en los planos del acueducto, sobre los diseños elaborados anteriormente para identificar y cuantificar hasta qué punto se han construido los proyectos que han sido diseñados.

Otro aspecto importante es la cartografía que se utilizará como base para la formulación y desarrollo del Plan Maestro; con base en ella se definirá muy claramente el alcance de los levantamientos topográficos que se deban realizar, la metodología y tecnología que se vaya a utilizar; todo con la debida justificación que deberá estar respaldada en el análisis de la información.

Toda la información existente se recopilará y analizará con el propósito de evaluar su pertinencia y posibilidad de utilización.

2.3.1.3. INVESTIGACIONES DE CAMPO SOBRE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.

Se realizarán recorridos de la zona de intervención con cartografía del área de estudio, con el fin de identificar alternativas tecnológicas potenciales, así como de los componentes nuevos o potenciales a implementar (Ej: aireación, desarenación, sistema de tratamiento, almacenamiento, redes de distribución, etc.). También, se identificarán aspectos tales como usos del suelo, número de viviendas, vías de acceso, fuentes de materiales para construcción y costos de insumos en la zona, escombreras, disponibilidad de otros servicios públicos como alcantarillado, energía, gas y teléfono, y posibles interferencias de esos sistemas con los que se proyecten construir para evitar problemas futuros en el momento de la construcción, y demás información relevante para la estructuración del proyecto integral.

En general los estudios y diseños deben estar acordes con los lineamientos desarrollados en las comunicaciones nacionales sobre cambio climático elaboradas por el IDEAM.

La Consultoría deberá además analizar las normas vigentes de Planeación Municipal, planes de desarrollo, así como las zonas de amenaza por inundación, actividad sísmica y remoción en masa.

2.3.1.4. ESTUDIO DE POBLACIÓN Y DEMANDA.

Determinación de la población afectada y beneficiaria del proyecto actual y futura al período de diseño y cuantificación de la demanda y necesidades actuales y futuras.

Deben recolectarse los datos demográficos de la población, en especial los censos de población del DANE y los censos disponibles de suscriptores de acueducto y otros servicios públicos de la localidad o localidades similares. Con base en los datos anteriores deben obtenerse los parámetros que determinen el crecimiento de la población.

2.3.1.5. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA.

El diagnóstico integral deberá reconocer y contener información de la localidad sobre los usos, costumbres y tradiciones acerca de las formas de abastecimiento de agua, existencia de infraestructura y esquemas históricos en la prestación del servicio, además deberá incluir estudios de capacidad y de disponibilidad de pago de la población.

El diagnóstico deberá consultar información secundaria relevante como estudios disponibles, Plan de Ordenamiento territorial (POT), Plan de Desarrollo Municipal, Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas (en caso que exista), Plan de Manejo de Áreas Protegidas (en caso que existan), estadísticas de morbilidad y mortalidad, información del sector de educación, resultados del SISBEN, Red Unidos, estratificación socioeconómica, y demás información relevante y disponible en el Municipio y otras entidades.

Se realizará un diagnóstico de todos y cada uno de los elementos que componen el sistema de acueducto. Para tal efecto se deberá realizar una identificación y descripción técnica de estos componentes, sus dimensiones, su funcionamiento, su estado, y su problemática. Todo el diagnóstico debe realizarse teniendo en cuenta los enfoques técnico, económico, financiero, institucional, social y ambiental.

El diagnóstico y la evaluación de los sistemas, aquí mencionados, deben propender por la identificación, cuantificación y priorización de la problemática actual, con el objeto específico de jerarquizarla en el tiempo y establecer las soluciones necesarias, predimensionándolas y cuantificándolas para el inmediato, corto, mediano y largo plazo, entendiendo como plazo inmediato un término de dos años, cinco años para el corto plazo, quince años para el mediano plazo, y el largo plazo se tomará como el tiempo correspondiente al período de diseño del proyecto de acuerdo con la normatividad técnica vigente.

Dentro de la problemática actual, además se incluye la estimación y definición de pérdidas de agua, razón por la cual el diagnóstico debe incluir, con base en el balance hidráulico, los valores y las posibles causas de las pérdidas tanto comerciales como técnicas que se presenten actualmente en el sistema, así como el diagnóstico de la continuidad actual del servicio con el efecto del almacenamiento individual en las viviendas cuando ocurren eventos de precipitación.

Igualmente el diagnóstico a realizar debe considerar el efecto de la disposición de residuos sólidos en las vías del Municipio con los riesgos que ello implica en la calidad de agua, de manera tal que las propuestas se armonicen con los proyectos de recuperación ambiental.

La Consultoría deberá efectuar una caracterización y evaluación del funcionamiento y capacidad de los sistemas de abastecimiento de agua potable apoyándose en registros efectuados por el operador del servicio de acueducto durante el último año y de ser necesario se realizarán aforos o pruebas de bombeo en coordinación con el operador y con la infraestructura y equipos disponibles, identificando sus características básicas, capacidad, funcionalidad y estado físico.

Cuando existan los siguientes elementos en los sistemas, en el diagnóstico de los mismos se deberá incluir por lo menos la siguiente información:

- FUENTE(S) DE ABASTECIMIENTO: Nombre(s), localización, tipo (superficial o subterránea), volúmenes máximos y mínimos, caracterización hidráulica, estado de la cuenca hidrográfica y/o acuífero a la cual pertenece dicha fuente, calidad físico química y microbiológica del agua cruda en periodo invernal y en época de estiaje.
- SISTEMA DE CAPTACIÓN Y DESARENACIÓN: Tipo, localización, características, capacidad, estado físico, condiciones de funcionamiento.
- LÍNEAS DE ADUCCIÓN Y CONDUCCIÓN: Localización, si es por gravedad o por bombeo, longitud, tipo y diámetro de las tuberías, capacidad de transporte para el caso de canales abiertos, estado y antigüedad (funcionamiento, si requiere ventosas, purgas, o cámaras de quiebre de presión y si existen el estado de las mismas). Si se trata de una impulsión, indicar las características de las estaciones de bombeo tales como: localización, número de bombas, caudal, estado físico, ubicación, potencia, tipo, configuración, niveles de operación, características de la succión-impulsión y características de accesorios principales, estado de la conexión eléctrica para las mismas u otra.

- ALMACENAMIENTO: Localización, tipo (superficial, elevado, semienterrado), capacidad, antigüedad, estado físico, tipo de material y estado de los accesorios (válvulas de control de nivel), rutinas de operación, evaluación de su operación.
- REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA: Tipo de tuberías, longitud, diámetro, localización y estado de redes principales y secundarias, accesorios principales (válvulas principales, medición, profundidades de instalación, etc.).

Esta información deberá registrarse en planos a escala adecuada indicando la información principal de cada elemento.

Para efectos de Diagnóstico el Consultor debe presentar y determinar los parámetros de diseño de los sistemas de abastecimiento de agua potable (convencional o no convencional). Incluye análisis de población y demanda, selección de nivel de complejidad, período y caudal de diseño para cada componente, y los demás lineamientos y parámetros de diseño establecidos en el RAS vigente; así como los criterios relacionados con la calidad de las fuentes abastecedoras del sistema de abastecimiento y de las fuentes o medio receptor de los vertimientos para el efluente de las Plantas de Tratamiento de Agua Potable.

El diagnóstico deberá contemplar información acerca del resultado final de los ensayos de laboratorio y pruebas de bombeo realizadas en los pozos profundos existentes, las cuales serán una posible fuente de abastecimiento del sistema de acueducto y analizar otras alternativas de abastecimiento, si la producción de éstos pozos no fuera suficiente para abastecer a la población para el período de diseño adoptado. Se recomienda utilizar los formatos que consolidan la información del diagnóstico, contenidos en el Anexo A – “Guía para la presentación del diagnóstico y el diseño”, de este documento.

2.3.1.5.1. Estado Físico y Estructural.

El Consultor realizará un análisis y evaluación sobre la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto que se efectúa actualmente en el área urbana del Municipio.

El Consultor elaborará un diagnóstico detallado y una evaluación integral de las condiciones en que se encuentran cada uno de los componentes físicos del sistema que se propone rehabilitar, mejorar, cambiar, sustituir o construir, indicando cantidades, dimensiones, longitudes, capacidades y características hidráulicas principales que determinan su funcionamiento. Deberá incluirse una descripción elaborada por el consultor y que se complementará con la información existente, sobre los sistemas con que cuenta actualmente el Municipio, conteniendo como mínimo los componentes que se presentan en la guía para el diagnóstico y diseño, Anexo A – “Guía para la presentación del diagnóstico y el diseño”, de este documento.

Así entonces, deberá:

- Evaluar el sistema de captación y aducción del sistema de abastecimiento de la cabecera municipal.
- Evaluar la(s) Planta(s) de Potabilización de Agua (PPA) y establecer el dimensionamiento de las estructuras necesarias para atender a los requerimientos futuros.
- Evaluar los tanques de almacenamiento existentes y establecer las necesidades técnicas para que éstos logren un óptimo funcionamiento. Como resultado del diagnóstico de estas estructuras se verificarán las necesidades de almacenamiento y se definirán las estructuras adicionales que requieran de diseño.

Nota: actualmente la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A. E.S.P., cuenta con los Estudios y Diseños estructurales de los Tanques elevados y semienterrados que hacen parte de la

infraestructura existente del sistema de agua potable del Municipio de Guapi, por tanto el Consultor lo deberá tener en cuenta para efectos de verificación, evaluación de la pertinencia y posibilidad de utilización dentro de las alternativas a contemplar para el Plan Maestro. Sin embargo, la existencia de ésta información no podrá relevar al Consultor de su responsabilidad de investigar, analizar y verificar la información existente. Así como tampoco su obligación de modificarla parcial o totalmente, con las justificaciones necesarias para permitir su inclusión o no dentro del Proyecto.

- Evaluar la red de distribución del acueducto existente y proyectar la optimización y expansión del sistema de suministro de agua potable para atender a la población objeto de esta consultoría.
- 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.

2.3.1.5.2. Capacidad Hidráulica.

Los estudios y análisis para el sistema de suministro de agua potable que deberá realizar el consultor deberán incluir:

- ✓ Descripción general del sistema actual y condiciones de operación, estado estructural del mismo y costos de operación y mantenimiento del sistema, confiabilidad y vulnerabilidad. Todo lo anterior teniendo en cuenta además los proyectos que se encuentren en ejecución en el momento del desarrollo de esta consultoría.
- ✓ Fuentes de abastecimiento.
- ✓ Deberá determinar si existe plan de ordenamiento y manejo de la cuenca abastecedora, se deberá determinar la calidad del agua de la fuente o fuentes de abastecimiento, descripción de los sistemas de captación utilizados y caudales captados en cada estructura (estos caudales deben ser el resultado del análisis de mediciones en campo).
- ✓ Debe determinarse la capacidad del recurso hídrico, verificar si existe concesión de agua y la magnitud del caudal concesionado, valor de la tasa por uso del agua por semestre, deudas existentes de tasas por uso de agua, costo de la concesión de aguas, capacidad, estado de funcionamiento y operación de cada uno de los componentes del sistema, caudales de diseño y años de proyección, patrones de consumo, capacidad instalada de la planta de potabilización de agua; volúmenes anuales de agua producidos; volúmenes anuales facturados, capacidad existente de almacenamiento de agua tratada; características hidráulicas de las redes de distribución identificando las redes matrices y malladas; índice de cobertura de Micromedición; cobertura de suministro de agua potable (nominal y real); continuidad del servicio; índice de agua no contabilizada.

Dentro del análisis técnico del sistema de acueducto se deberá tener en cuenta lo siguiente:

Proceso de Producción. Se debe evaluar el sistema de captación de agua cruda, estimar su capacidad y años de vida útil restantes. Evaluar el funcionamiento hidráulico y los niveles de pérdida de agua cruda entre la captación y el sistema de tratamiento, mediante el análisis de cada componente (captación, aducción, conducción, unidades de bombeo incluido los equipos electromecánicos, ventosas y válvulas de purga).

Proceso de Tratamiento. Se debe hacer énfasis en el diagnóstico del funcionamiento hidráulico y del estado estructural de cada uno de los procesos que componen el tratamiento, su capacidad operativa normal y máxima. Análisis del estado de las válvulas, las compuertas, las unidades de medida y los equipos de dosificación, tipo y características físicas e hidráulicas de los procesos de mezcla rápida, floculación,

sedimentación y filtración, estado de los filtros, lechos filtrantes, sistema de lavado, la operación y el mantenimiento de estos sistemas, el estado de los equipos electromecánicos, etc.

Proceso de Almacenamiento: Dentro del análisis al proceso de distribución se debe incluir la evaluación de las variaciones de nivel de agua en las estructuras de almacenamiento y/o compensación, especialmente en horas de bajo consumo y estimar las pérdidas resultantes (pruebas de estanqueidad); así mismo, se deben estimar las pérdidas en las distintas estructuras y sus causas (reboses, estanqueidad, etc.), con base en las mediciones que allí se realicen.

Proceso de Distribución: Revisión hidráulica de diseño y funcionamiento de las redes de distribución de agua potable existentes para las condiciones de la demanda actual y futura al período de análisis establecido y proyección de las redes de distribución necesarias para el período de diseño estimado de conformidad con el POT municipal.

A partir de la información arrojada por la investigación topográfica, el consultor realizará un chequeo de la capacidad y comportamiento hidráulico de las redes de acueducto. Este diagnóstico servirá de base para establecer las necesidades de intervención de los sistemas.

2.3.1.5.3. Condiciones Operacionales.

A partir de los resultados obtenidos se debe realizar el análisis y evaluación de las condiciones operativas actuales de cada uno de los componentes del sistema de distribución como son: las conducciones, las líneas expresas, los tanques, las estructuras de control, los bombeos, las redes matrices y de distribución.

Se debe definir claramente si el sistema cumple adecuadamente su función normal de operación, discriminando el funcionamiento y estado de cada uno de sus componentes (válvulas, medidores, bombeos, tanques de almacenamiento, plantas de tratamiento, etc.).

Para cada uno de los componentes del sistema de acueducto existente se deberá presentar la correspondiente modelación hidráulica, acompañada de los planos de infraestructura existente con todos los detalles de dimensiones, coordenadas y cotas.

El Consultor deberá evaluar y presentar alternativas para rehabilitar, optimizar y/o expandir la operación de la infraestructura existente, y proponer acciones realistas que permitan obtener mejoras de eficiencia y productividad en la gestión y operación de los servicios de acueducto, calculando el potencial de generación de ahorro interno de recursos. El Consultor deberá identificar las acciones necesarias para incrementar la eficiencia operacional, las metas factibles de lograr, los recursos necesarios para alcanzar dichas metas, y los indicadores para el control y seguimiento de su cumplimiento. La consultoría deberá seguir los lineamientos establecidos en el Anexo D – Guía para el análisis técnico operativo.

El consultor deberá brindar en el diagnóstico, las respectivas conclusiones del estado de cada componente de acueducto.

2.3.1.6. ELABORACIÓN DEL CATASTRO DE REDES.

Deben elaborarse los planos de catastro de todas las obras de infraestructura existentes de los sistemas de acueducto de la zona del municipio objeto de los diseños.

Los planos de catastro de redes de acueducto o inventario de las redes existentes deben contener información amplia y suficiente (válvulas, hidrantes, andenes, postes, macro medidores, viviendas).

Para propósitos de diagnóstico, el consultor debe recopilar o elaborar, entre otra, la siguiente información topográfica:

1. Planos urbanísticos de la zona del municipio donde va a diseñarse, construirse o ampliarse el sistema de acueducto.
2. Planos de catastro de todas las obras de infraestructura existente de la zona del objeto del diseño.
3. Fotografías aéreas existentes para la zona del municipio objeto del diseño, que incluyan claramente la zona donde va a diseñarse, construirse o ampliarse la distribución.
4. Los planos de catastro de redes de acueducto o inventario de las redes existentes deben contener información amplia y suficiente (cota, terreno, cota clave de tubería, longitud y pendiente del tramo, material, diámetro, válvulas, hidrantes, andenes, postes, macromedidores, viviendas, etc)

Las salidas gráficas de los catastros de redes halladas dentro de la etapa de diagnóstico, deben ser impresas mediante planos tamaño medio pliego y podrán presentarse a escalas mayores a 1:250, conservando un adecuado nivel de detalle, de acuerdo con la conveniencia que a juicio conjunto de la consultoría e interventoría resulte más manejable dentro del proyecto.

5. El levantamiento topográfico planimétrico y altimétrico del área circunscrita dentro del perímetro sanitario, las áreas de expansión, así como las demás obras afectas a la prestación del servicio público de agua objeto del diseño deberá ser compatible con el sistema de información geográfica existente o de acceso al operador de servicios. Lo anterior con el fin de que la misma sea base para el cargue de la información requerida por la SSPD para el sistema único de información SUI.

Para la elaboración del catastro de redes, el consultor deberá utilizar la “Guía para la elaboración y/o actualización del catastro de redes”, incluido en el Anexo C de este documento.

El levantamiento del catastro de redes constará de los siguientes aspectos generales:

- a. Investigación del sistema de acueducto existente, anexando tarjetas de investigación de estructuras (tanques, válvulas, etc.).
- b. Una planta general del levantamiento topográfico en Escala 1:750 ó 1:1000, detallando vías con su nomenclatura, paramentos de edificaciones, identificación de redes de acueducto y otros servicios públicos que tengan incidencia en el proyecto (alcantarillado, electricidad, gas, teléfonos, etc.), levantamiento topográfico de las líneas requeridas para complementar el sistema de acueducto, de acuerdo con la cota o perímetro sanitario actual y futuro, de acuerdo con el crecimiento establecido en el POT del municipio. Para las áreas o zonas de expansión del municipio las mismas deberán estar reglamentadas y no solamente declaradas en el POT.
- c. Investigación de todos los predios afectados por el proyecto, definiendo básicamente, cercas o paramentos prediales, identificando el propietario, estado de escrituras, servidumbres etc.
- d. Con las dimensiones del sistema y los accesorios existentes se deberá hacer una base de datos sistematizada en el Sistema de Información geográfica definido, que alimentará el catastro de redes de acueducto.
- e. La topografía y el catastro de redes deberá ser autorizada y supervisada previamente por parte de la Interventoría de los estudios.

Respecto a las obras puntuales, el levantamiento topográfico deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

Cada una de las obras puntuales existentes deberán contar con levantamientos topográficos detallados, vistas para plantas generales a escala 1:100 o 1:50, secciones transversales y secciones longitudinales a escala 1:25 o 1:50, detalles de conexiones, válvulas, muros y pasamuros, volumen útil de las estructuras, niveles máximos y mínimos de agua dentro de la estructura, redes eléctricas, sistemas de dosificación de químicos, arquitectura de la infraestructura, etc.

Nota: Para efectos de la elaboración del catastro de redes, el Consultor deberá recopilar, verificar, actualizar y/o validar la tipología de redes, realizada por la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A ESP dentro del marco de la ejecución del Catastro de Redes adelantada como parte del Plan de Choque estructurado para el abastecimiento de agua potable del Municipio de Guapi, el Consultor deberá indicar la pertinencia o no de incluir en la elaboración de los diseños del Plan Maestro este componente, justificando técnicamente si la información existente puede utilizarse o no como insumo para el Catastro de Redes. Sin embargo, la existencia de ésta información no podrá relevar al Consultor de su responsabilidad de investigar, analizar y verificar la información existente. Así como tampoco su obligación de modificarla parcial o totalmente, con las justificaciones necesarias para permitir su inclusión o no dentro del Proyecto.

2.3.1.7. CALIDAD DEL AGUA.

El Consultor deberá incluir la caracterización de las aguas involucradas en el proyecto (fuentes de abastecimiento y aguas de consumo), cuyos análisis físicos, químicos y bacteriológicos deberán hacerse de acuerdo a la(s) fuentes que abastecen el municipio. Se debe hacer una caracterización en época de lluvia y otra en época seca. Los parámetros serán los establecidos en el RAS vigente, la Secretaría de Salud Departamental y la normatividad vigente.

Se deberán realizar para determinar calidad de agua cruda, en los pozos profundos existentes y de las potenciales fuentes superficiales para el abastecimiento.

De acuerdo con las exigencias del RAS, es necesario efectuar campañas de muestreo de aguas crudas principalmente en periodo de verano, y adicionalmente contar con ensayos de calidad de agua en periodo de invierno.

2.3.1.8. ESTUDIO DE DISPONIBILIDAD DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

Deben determinarse la disponibilidad y confiabilidad del suministro de energía eléctrica en la localidad, lo mismo que las características de tensión, potencia y frecuencia del servicio. Si existieran, las tarifas de consumo también deben ser analizadas dentro del estudio socio-económico.

Los estudios 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.
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 con el resto de la infraestructura, especialmente en su capacidad y operación.

Debe hacerse un plano detallado de la zona del sistema de bombeo, indicando edificaciones cercanas, vías existentes y por construir, cauces y drenajes principales. Así mismo, deben ubicarse redes de otros servicios.

2.3.1.9. ACTUALIZACIÓN DEL CATASTRO DE SUSCRIPTORES.

Como parte del programa de control de pérdidas y agua no contabilizada, la consultoría deberá actualizar el catastro de suscriptores, teniendo en cuenta las guías publicadas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2000).

La elaboración o actualización de un catastro de suscriptores, le permitirá crear o actualizar base de datos de usuarios de agua potable y alcantarillado, para registrar el 100% de éstos, tanto activos, factibles y potenciales, así mismo, localizará físicamente cada predio con sus respectivas conexiones, identificará actividad económica para caracterizar los servicios. Registrará además el 100% de la información técnica de las conexiones domiciliarias, conocer la disponibilidad y estado de los micromedidores y cajas de registro.

El Consultor deberá Incorporar en la base de datos de la Unidad de Servicios Públicos del Municipio la información obtenida del resultado del catastro de usuarios para efectos de generación de facturas y llevar a cabo el cobro de los servicios públicos.

2.3.2. ESTUDIOS.

2.3.2.1. ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS.

Se realizará un levantamiento planimétrico y altimétrico, estableciendo amarres con BMs existentes y validados con el sistema de referencia MAGNA SIRGAS adoptado por Colombia. En el sitio donde se proyecten estructuras se dejarán como mínimo dos (2) mojones con coordenadas y cota real que permitan la posterior ubicación de estos elementos. En general se deberá dejar un número suficiente de mojones para el replanteo de todos los elementos del sistema proyectado. Las carteras topográficas y demás elementos del proceso estarán a disposición de la supervisión del contrato para su verificación. Se tendrá en cuenta los estudios topográficos y el catastro de redes realizado en desarrollo de la elaboración del plan maestro de acueducto.

La administración del sistema de acueducto se constituye en una práctica que requiere de eficiencia para la toma de decisiones y la solución de situaciones puntuales. Por tal razón, se debe contar con una herramienta tecnológica sistematizada que contenga la información de los componentes de los sistemas. Teniendo en cuenta que es necesario hacer entrega al contratante de la información topográfica básica bajo el programa de diseño asistido por computadora Autocad versión 2013, la consultoría deberá procesar dicha información hasta generar los modelos hidráulicos de acueducto en un software adecuado para estas modelaciones, y que adicionalmente, se requiere tener compatibilidad en los resultados con el sistema de información geográfica existente o de manejo del prestador de servicios del Municipio de Guapi.

La Consultoría deberá migrar la información topográfica básica y sus atributos más representativos hacia un sistema de información geográfica desde el cual se puedan generar fácilmente los modelos hidráulicos para análisis de alternativas.

Se generarán los archivos de migración de datos de acuerdo con las características del sistema de información geográfica seleccionado.

El consultor garantizará la precisión de los equipos empleados en la medición, mediante certificados de calibración vigentes expedidos por organismos de certificación debidamente autorizados, y no podrá iniciar actividades de medición sin aprobación previa a los equipos por parte de la interventoría.

El Consultor indicará los aspectos más sobresalientes, tales como clase de instrumentos, grado de precisión, sistema empleado, chequeos, errores lineales, angulares y de nivelación. Igualmente las diferencias planimétricas y altimétricas y los amarres con B.M. o puntos conocidos, de acuerdo al RAS vigente. En los sitios de tratamiento, se dejarán como mínimo dos (2) mojones de concreto debidamente diferenciados y referenciados que permita la localización posterior de las estructuras.

Durante los levantamientos topográficos de campo para redes y obras puntuales, adicionalmente se deberá localizar las redes de otros servicios públicos disponibles a lo largo de los trazados (gas natural, energía eléctrica, telefonía, etc.).

Deberá realizarse el levantamiento topográfico planimétrico y altimétrico del área circunscrita dentro del perímetro urbano, las áreas de expansión que se encuentre reglamentadas en el POT, así como las demás obras afectas a la prestación de los servicios públicos de agua y saneamiento tales como bocatomas, aducciones, conducciones, sistemas de tratamiento del municipio, etc., objeto de los estudios y diseños, deberá ser compatible con el sistema de información geográfica existente en la Empresa Prestadora del Servicio.

El levantamiento debe estar amarrado al sistema de georreferenciación del Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC en altimetría y planimetría.

Se consideran inaceptables errores angulares de precisión superiores a tres segundos.

Igualmente el estudio topográfico informará las diferencias planimétricas y altimétricas halladas frente a los amarres con B.M. o puntos conocidos, de acuerdo al RAS vigente.

El informe de topografía deberá contener los siguientes contenidos mínimos:

- ✓ Puntos de referencia
- ✓ Equipos de topografía empleados
- ✓ Copia de los certificados de calibración de equipos
- ✓ Certificado de vigencia de la tarjeta profesional del topógrafo
- ✓ Puntos de amarre IGAC empleados durante levantamiento, metodología para hacer el levantamiento
- ✓ Memoria de cálculo y ajuste de las poligonales
- ✓ Reportes de las poligonales
- ✓ Alcance de las nivelaciones
- ✓ Chequeos exigidos a la nivelación y contra nivelación
- ✓ Formatos de verificación de estación vs nivel
- ✓ Memoria de cálculo de las coordenadas
- ✓ Datos crudos de la estación total
- ✓ Cálculo de las coordenadas del levantamiento
- ✓ Carteras de campo
- ✓ Registro fotográfico
- ✓ Planos cartográficos y topográficos, con topografía a escala 1:250
- ✓ Planos topográficos detallados de redes y lotes donde se ubican las estructuras hidráulicas

Los planos deberán presentarse en Autocad, las carteras en Excel, Access o similar. Así mismo, los planos y las carteras topográficas deberán presentarse en medio impreso debidamente firmados.

La topografía deberá ser detallada teniendo en cuenta para ello el POT en donde se establece la planificación municipal a corto, mediano y largo plazo, población a nivel de usos del suelo y áreas de posible

crecimiento o expansión urbana, así como los sitios de captación y estructuras de almacenamiento (tanques) y sistemas complementarios de acueducto que sirven de guía para la revisión y diseños.

Adicionalmente, se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones especiales para la elaboración de la topografía para los diseños del acueducto:

- ✓ Realizar una topografía detallada teniendo en cuenta para ello los sitios de captación y estructuras de almacenamiento (tanques) y sistemas complementarios del acueducto proyectados.
- ✓ En los sitios de ubicación de estructuras hidráulicas proyectadas, se instalarán placas de georreferenciación en bronce (diámetro 7,5 cm) empotradas en mojones de concreto de 40cm x 40cm x 50cm por ml.
- ✓ En el sitio donde se proyecten estructuras se dejarán como mínimo 1 mojón con coordenadas y cota real que permitan la posterior ubicación de estos elementos.
- ✓ En general se deberá dejar un número suficiente de mojones para el replanteo de todos los elementos del sistema proyectado.
- ✓ Las carteras topográficas y demás elementos del proceso se dispondrán para la revisión, verificación y aprobación de la Interventoría y el Supervisor de la Entidad Contratante.

El informe fotográfico del proyecto debe ser detallado, sobre localización de mojones y referencias, alternativas para el trazado, el alineamiento proyectado para la solución, así como, la localización de las posibles estructuras y obras complementarias requeridas para el estudio.

Para propósito del planteamiento de alternativas y diseños, el consultor deberá tener en cuenta el levantamiento topográfico de diagnóstico y el catastro de redes y usuarios con su respectiva localización.

2.3.2.2. ESTUDIOS HIDROLÓGICOS Y/O HIDROGEOLÓGICOS.

Esta actividad consiste en la búsqueda de información hidrogeológica a través de los pozos profundos existentes y puntos de agua más cercanos a la ubicación del proyecto, 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 los pozos profundos que servirán de fuente de abastecimiento y/o de las fuentes superficiales. Con esto se obtendría 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.

2.3.2.3. ESTUDIO HIDROMETEOROLÓGICO.

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). Tomar como referencia toda la información recopilada, analizada y procesada en desarrollo de la elaboración del plan maestro de acueducto.

2.3.2.4. ESTUDIO DE SUELOS Y/O GEOTÉCNICOS.

Se adelantará un programa de investigación del subsuelo, para lo cual se deben realizar los sondeos o apiques que se consideren convenientes para obtener la información requerida para determinar la capacidad portante, agresividad y otras características del terreno en los sitios donde se proyecten estructuras; además se verificará la estabilidad de las zonas en donde se instalarán tuberías y otros elementos de los sistemas, y de requerirse, se diseñarán las obras de protección necesarias.

El Consultor mediante la información obtenida de apiques o sondeos, adelantará la investigación de las condiciones geológicas y geotécnicas. Esta investigación se hará con el objeto 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, determinación de cargas admisibles, cargas actuantes, tipo de entibado y recomendaciones para las cimentaciones que garantice la estabilidad de las obras en general; 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 con 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 Consultor adelantará un programa de investigación del suelo o subsuelo, para lo cual realizará los sondeos o apiques que considere convenientes y obtener la información requerida para determinar la capacidad portante y otras características del terreno en los sitios donde se ubicarán las estructuras y, además, verificará la estabilidad adecuada de las zonas en donde se instalarán tuberías, y de ser preciso establecerá las obras de protección requeridas.

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

Según normatividad vigente y criterio exploratorio del geotecnista, 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 normatividad.

Los resultados obtenidos en el laboratorio deben ser analizados, para lo cual el especialista brindará conclusiones y recomendaciones en el informe de esta labor.

La selección de materiales y la definición de especificaciones técnicas de construcción están estrechamente ligadas a las condiciones geotécnicas y topográficas del área de estudio. Por tal razón es de vital importancia la realización de un estudio detallado de suelos y geotecnia de los sitios que albergarán la infraestructura del sistema de acueducto.

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 o excavación. 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.

Las condiciones topográficas definirán la implementación de obras especiales, como los viaductos o cruces subfluviales.

El diseño de toda excavación debe realizarse evaluando las condiciones predominantes más críticas que puedan presentarse durante la construcción y vida útil de la estructura para los dos estados límites que se especifican:

✓ **Parámetros Geotécnicos de Diseño.**

Los parámetros geotécnicos de suelos y rocas que se empleen en el diseño para excavaciones y/o para sus estructuras de contención (peso unitario, resistencia, deformabilidad, permeabilidad, etc.) deben justificarse plenamente y provenir de ensayos in-situ y/o de laboratorio. Para excavaciones con grado de dificultad alto es indispensable emplear, en forma adicional a otro tipo de parámetros o en forma única, parámetros efectivos de resistencia y de deformabilidad. En las excavaciones con grado de dificultad bajo, medio y medio alto, el ingeniero debe juzgar la necesidad de utilizar parámetros en esfuerzos efectivos dependiendo de la duración de la obra.

✓ **Empujes de Tierra.**

En el caso de obras de contención, tales como muros de gravedad, muros en voladizo, pantallas ancladas, entibados, etc., los empujes de tierra que actúan sobre la estructura podrán calcularse, según lo estipulado en el Capítulo H – ESTUDIOS GEOTÉCNICOS de las *Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, NSR - 2010*, Ley 400 de 1997 y Decreto 33 de 1998 o los decretos que lo reemplacen o complementen.

✓ **Capacidad Ante Falla.**

La seguridad ante los estados límites de falla de una excavación se evalúa calculando la condición de falla tanto para el terreno en sí como para el sistema de excavación - contención, si lo hay.

A partir de los estudios geotécnicos de campo, se deben determinar las especificaciones de cimentación, excavación, relleno y manejo de nivel freático para las obras propuestas dentro del diseño.

2.3.2.5. ESTUDIOS AMBIENTALES.

Para el Municipio objeto de estudio se deberá seguir lo establecido la normatividad vigente para los lineamientos en los Estudios de Impacto Ambiental en obras definidas en los Planes Maestros de Acueducto.

Se deberá efectuar el plan de manejo o documento de seguimiento; además de un análisis comparativo de los efectos y riesgos inherentes a la obra o actividad, y de las posibles soluciones y medidas de control y mitigación para cada una de las alternativas. Igualmente, se deberá dar cumplimiento a lo establecido en la ley 99 de 1993 y el decreto 1220 de 2005 y/o las que los modifiquen o sustituyan con respecto a las obras que requieran Licencias Ambientales, así como a lo estipulado en el Marco de Gestión Ambiental del Proyecto de Agua y Saneamiento Básico del Pacífico Sur enmarcado en el Plan Todos Somos PAZcífico.

El Consultor deberá preparar toda la documentación necesaria para el Plan de Manejo y que el municipio, la Autoridad Ambiental Regional o el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio solicite para los permisos, concesiones y autorizaciones requeridas por la ley para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente, para así cumplir con la normatividad ambiental vigente.

2.3.2.6. ANÁLISIS DE CAPACIDAD LIMITANTE.

2.3.2.6.1. Análisis de la Capacidad Limitante y necesidad de obras o acciones en los Sistemas de Acueducto.

El Consultor analizará y verificará la capacidad y vigencia de los diversos componentes con relación a las necesidades actuales y futuras, concordante con las metodologías propuestas en el Reglamento de Agua Potable y Saneamiento (RAS) vigente, teniendo en cuenta, entre otros, la capacidad y el período para el cual fueron proyectados los componentes del sistema existente, su tiempo de servicio y la capacidad actual bajo las condiciones de operación y mantenimiento existentes.

Igualmente se identificarán los componentes críticos, es decir, aquellos que presenten déficit de capacidad y se establecerá el estado de las estructuras o elementos, indicando la forma de rehabilitarlas, si es el caso, y el período durante el cual podrán servir sin reforzar la capacidad existente.

Cuando se proponga ampliar o modificar alguno de los componentes del sistema, es necesario demostrar que dicho componente es compatible hidráulicamente con los existentes.

Finalmente se presentarán las condiciones y recomendaciones para el mejoramiento de todos y cada uno de los componentes del sistema actual.

2.3.2.6.2. Balance Oferta – Demanda.

El Consultor deberá adelantar un adecuado pronóstico de demanda de los servicios de acueducto, logrando una precisión razonablemente buena, debido a que éste influye decisivamente en aspectos tan fundamentales como el dimensionamiento y el costo del proyecto y el logro de metas previstas de cobertura, continuidad, calidad y sostenibilidad del servicio.

En todo caso las dotaciones a emplear en el sistema deben estar armonizadas con los valores límites que define el reglamento de manera tal que se propenda por el logro del objetivo del programa para uso eficiente y ahorro del agua definido en la Ley 373 de 1997, así como en la reglamentación del rango de consumo básico estipulado en la Resolución 750 de 2016. Si las demandas actuales el estudio demanda debe considerar el plan de acción para el logro de esta meta.

El Consultor efectuará un estudio de la demanda de agua, que como mínimo incluya:

- Horizonte del proyecto.
- Proyecciones de población (preferiblemente con estadísticas del municipio o el DANE) y de metas de cobertura.
- Análisis de consumos en función de los siguientes factores: estratificación, habitantes con y sin servicio, con y sin medición; conexiones fraudulentas; consumos actuales dependiendo de la clasificación (residenciales, institucionales, oficiales, comerciales e industriales) y consumos picos asumidos.
- Proyección del consumo teniendo en cuenta el efecto tarifas/medición, el nivel de ingresos o estrato socio - económico y la incidencia de la disponibilidad adecuada o no de un sistema colectivo de alcantarillado y de disposición final de las aguas residuales.

2.3.2.7. VULNERABILIDAD Y RIESGO.

El Consultor deberá identificar y caracterizar las amenazas presentes en la zona, así como identificar las debilidades de la infraestructura, determinando la vulnerabilidad física de sus componentes, de las capacidades financieras, tales como suspensión de pagos, gastos en reparación de los sistemas, incremento de costos de producción y distribución, y de las operativas, observando los recursos técnicos y el personal preparado, que presentan los sistemas y servicios.

Al considerar las obras a realizar para la mejor prestación del servicio de abastecimiento y manejo de aguas deben incluirse las medidas y obras de protección que aseguren la sostenibilidad de los sistemas frente a los riesgos ambientales.

En el proceso de evaluación es importante considerar y aprovechar el conocimiento que sobre el entorno posee la población local. Debe siempre tenerse en cuenta que la gestión local del riesgo debe involucrar a la propia comunidad y recoger su conocimiento sobre las principales amenazas naturales, los lugares con mayor riesgo y la magnitud en la que estos se han presentado, y combinarlos con las opciones tecnológicas disponibles, de manera que los componentes se ubiquen en las zonas de menor riesgo o se incluyan las medidas de prevención que sean necesarias.

El Consultor deberá identificar, evaluar y cuantificar los riesgos asociados con las alternativas propuestas. Para cada tipo de riesgo el Consultor deberá proponer mecanismos eficientes de asignación y mitigación. Se deberá asignar la responsabilidad de cada riesgo a la parte que mejor pueda controlarlo. Se cuantificarán las implicaciones financieras que tienen los riesgos y los mecanismos de mitigación requeridos, de manera que se pueda establecer la viabilidad financiera y la confiabilidad de los mecanismos propuestos.

2.3.2.8. ESTUDIOS DE CALIDAD DE AGUA Y TRATABILIDAD.

La consultoría deberá realizar los estudios de tratabilidad y calidad de las aguas, de los pozos profundos o fuentes superficiales existentes, así como las nuevas fuentes contempladas en el estudio de alternativas. Para el análisis de calidad de agua de las fuentes de abastecimiento, deberá tenerse en cuenta el Decreto 1575 de 2007 expedido por el Ministerio de la Protección Social.

Para el diseño del sistema de potabilización, se recuerda la necesidad de contar con los ensayos de tratabilidad de las aguas, y los demás análisis de calidad de las aguas crudas en diferentes épocas del año, particularmente durante los periodos invernales y de verano exigidos por la normatividad vigente.

La consultoría deberá señalar los requerimientos mínimos para el adecuado funcionamiento de los sistemas de tratamiento, incluyendo las necesidades de insumos químicos, de elementos de laboratorio y recursos humanos y materiales para su adecuada administración; en caso de no incluir tratamiento, se deberán justificar los motivos para no hacerlo o para aplazar su ejecución.

2.3.2.9. ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS.

El Consultor realizará investigaciones de campo sobre la situación actual, completada y actualizada con cartografía y aerofotografías del área de estudio, en donde se identifiquen los nuevos desarrollos a nivel urbanístico e institucional, usos de suelo, número de viviendas y sistemas de abastecimiento.

2.3.2.10. OTROS ESTUDIOS.

El Consultor adelantará otros estudios tales como estructurales, hidráulicos, eléctricos y demás que se estimen necesarios para el desarrollo del proyecto en común acuerdo con la Interventoría del proyecto.

2.3.3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.

2.3.3.1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.

Teniendo como base la evaluación y diagnóstico de los sistemas de acueducto existentes, el Consultor deberá identificar, plantear y predimensionar las alternativas de solución para los problemas identificados y para cada elemento que deba adecuarse, rehabilitarse, optimizarse, y/o reemplazarse, y las razones y justificaciones para la inclusión de elementos nuevos. Así, el Consultor deberá plantear, predimensionar,

evaluar, seleccionar y recomendar al contratante, municipio y al prestador de los servicios la solución más conveniente desde los puntos de vista técnico, económico, financiero, social, ambiental e institucional.

Las alternativas factibles por cada componente que se propongan deberán propender por garantizar el adecuado suministro de agua en calidad, continuidad y cobertura proveniente de los pozos profundos existentes y las fuentes adicionales que se requieran de ser necesario, incorporando sus dimensiones técnicas, institucionales, financieras, económicas, sociales y ambientales, de acuerdo con la Resolución 1096 de 2000, Resolución 379 de 2012 y Resolución 504 de 2013 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y/o las que las modifiquen o sustituyan.

Se debe considerar desde el punto de vista económico el costo de las inversiones iniciales y los costos recurrentes de operación llevados a valor presente neto para cada una de las alternativas, con el objeto de tomar la decisión más favorable que genere la mejor sostenibilidad del servicio, teniendo en cuenta que los costos operativos se trasladan a los usuarios vía tarifas.

Dentro de las alternativas tecnológicas a considerar, se debe tener en cuenta la solución de mínimo costo que cumpla con los parámetros de calidad exigidos por la normatividad vigente, tanto en inversión inicial como en costos de operación. Así mismo, deberá considerar la situación de disponibilidad de los predios y servidumbres requeridos para el desarrollo del proyecto.

Para el caso del Municipio de Guapi, deberá analizarse de manera independiente, alternativas relacionadas con las fuentes de abastecimiento, tecnologías de tratamiento del agua y de optimización o ampliación de las redes de distribución.

Cada una de las alternativas factibles propuestas por el consultor deberá contar con un modelo financiero que refleje la estimación de costos de inversión, administración, operación y mantenimiento, determine de manera aproximada los niveles tarifarios y de subsidios que se demanden y permita concluir que el esquema empresarial existente o el nuevo propuesto y en general la alternativa de prestación de los servicios propuesta es factible.

Cada alternativa debe incluir el modelo financiero del esquema de prestación, análisis y conclusiones acerca de la factibilidad individual de cada propuesta, análisis comparativo de las propuestas, conclusiones y recomendaciones.

Con el fin de aprovechar oportunidades de economías de escala en los diferentes procesos empresariales, el Consultor podrá proponer esquemas regionales como alternativa para garantizar la sostenibilidad de los servicios.

Dentro de los análisis se deberá incluir el Análisis de costo mínimo y selección óptima de capacidad de expansión de todas las obras de producción (bocatomas, pozos profundos, aducción, conducción, planta de tratamiento y almacenamiento).

Las alternativas de solución planteadas deberán estar de acuerdo con la fase de diagnóstico en lo correspondiente a la priorización de la problemática, para lo cual las alternativas se plantearán atendiendo las diferentes etapas, en términos de corto, mediano, y largo plazo. Para cada una de las alternativas planteadas, se deberá desarrollar la modelación hidráulica correspondiente; para el sistema de acueducto, debe efectuarse modelación dinámica en período extendido considerando las variaciones horarias de consumo.

Se deberán plantear un mínimo de dos a tres alternativas para cada análisis. Los sistemas de tratamiento de agua potable, deberán justificarse plenamente, en cuanto a la adopción de tecnologías y/o de las unidades propuestas.

La consultoría deberá señalar los requerimientos mínimos para el adecuado funcionamiento de los sistemas de tratamiento, incluyendo las necesidades de insumos químicos, de elementos de laboratorio y recursos humanos y materiales para su adecuada administración; en caso de no incluir tratamiento, se deberán justificar los motivos para no hacerlo o para aplazar su ejecución y en todo caso se debe proyectar como mínimo un sistema de desinfección.

Para cada alternativa presentada se deberán incluir los costos aproximados de inversión y las oportunidades en que deben efectuarse, así como los costos de operación, mantenimiento y eventual reposición durante el horizonte de diseño. Se deberán incluir en todas las obras diseñadas los costos ambientales ya sea por prevención, mitigación, corrección, compensación, y/o manejo de los efectos negativos que se generen.

Para la alternativa seleccionada el consultor determinará la primera de las etapas o la única, si es el caso, en las que los componentes del sistema deban construirse, de tal forma que se minimicen los costos económicos del proyecto, atendiendo simultáneamente consideraciones de tipo financiero, técnico, ambiental e institucional.

El consultor deberá identificar en relación con el plan de expansión de infraestructura (Redes y módulos de sistemas de tratamiento, en acueducto), a corto (5 años), mediano (15 años) y largo plazo (se tomará como el tiempo correspondiente al período de diseño del proyecto de acuerdo con la normatividad técnica vigente), el momento oportuno en que se requiere la expansión de cada uno de los componentes del sistema y la capacidad instalada del mismo.

Con base en la alternativa seleccionada se formularán las recomendaciones pertinentes y se propondrá el plan general de obras y de inversiones para el sistema durante el horizonte de planeación asumido, dando prioridad a las inversiones inmediatas orientadas a la rehabilitación de los sistemas y configurando de esta manera el informe inicial de avance, en el que se indicarán además las acciones complementarias requeridas, tales como levantamientos topográficos, estudios adicionales especiales, entre otros, para el diseño definitivo de los componentes resultantes del estudio.

Deberá incluirse el análisis del riesgo sanitario, costos de inversión, costos de operación y modelaciones hidráulicas de los escenarios de operación.

Para propósitos del planteamiento de alternativas y diseños, el consultor deberá tener en cuenta inicialmente la cartografía básica del municipio, el estado de las redes, estado y tipo de vía (pavimento en concreto hidráulico, asfáltico, afirmado, destapado, etc.).

Para el análisis de alternativas, de ser necesario, se deberán plantear sistemas de energía no convencionales para bombeo (tanto de fuentes subterráneas como superficiales); con la respectiva justificación técnico-financiera. Lo anterior, debe estar enmarcado en la política de Cambio climático, con la implementación de sistemas autosostenibles y amigables con el ambiente.

La consultoría deberá presentar para aprobación por parte de la Interventoría un informe de alternativas propuestas para el proyecto y que cumplan con los estándares de calidad exigidos; este informe deberá contener por lo menos:

- i.) Análisis de factibilidad de las alternativas consideradas.
- ii.) Descripción del análisis para la formulación de cada alternativa (estudio de demanda, análisis de capacidad limitante, estudio hidrológico e hidrogeológico y de calidad de agua, análisis ambiental, predimensionamiento de elementos de la propuesta, plan de inversiones, situación predial y de permisos).

El Consultor deberá describir claramente la metodología de análisis utilizada para la priorización de las obras. Las soluciones para el inmediato, corto y mediano plazo serán establecidas como obras prioritarias debiendo el Consultor presentarlas a consideración de la Interventoría cuando éstas sean definidas. Una vez aceptadas por la Interventoría, deberá llevarlas a la condición de diseño de detalle. Las soluciones para el largo plazo, se llevarán a también a condición de diseño de detalle.

2.3.3.1.1. Criterios de Evaluación.

2.3.3.1.1.1. Evaluación Técnica.

En la selección de los sistemas de tratamiento de aguas, para el nivel de operaciones y procesos unitarios que han de constituir las plantas de tratamiento, además de su costo, se considerará fundamentalmente la calidad de las aguas crudas, así como la calidad que se desea para las aguas tratadas acorde con los objetivos de calidad establecidos en la normatividad vigente, como también las siguientes consideraciones:

- La solución adoptada, en lo posible, ha de ser de simple construcción, fácil manejo y operación económica, pero con un buen grado de flexibilidad y confiabilidad.
- En caso de adoptarse una tecnología apropiada, se deberá evaluar su conveniencia con relación al tipo y las características de la localidad, el nivel de desarrollo y la capacidad técnico - administrativa del ente responsable de la operación y del mantenimiento.
- Deberá darse prioridad a los sistemas, medios, soluciones y dispositivos hidráulicos, especialmente en aquellos procesos que son críticos o determinantes para la calidad final del agua.

2.3.3.1.1.2. Evaluación Económica.

En el estudio del Plan de Inversiones, base referencial del desarrollo del Plan de obras a ser establecido, deberá llevarse a cabo un análisis beneficio-costos de los proyectos, con base en los lineamientos del Análisis Económico presentados en el Anexo B de este documento.

En lo posible, deben estudiarse condiciones de funcionamiento hidráulico de los componentes propuestos para el proyecto. Si esto no fuera posible, deben estudiarse las condiciones de suministro de energía, incluidos la capacidad de la estación generadora.

Por regla general, se considera necesario el desarrollo de sistemas de bombeo cuando se requiera elevar el nivel de la línea piezométrica para vencer una diferencia de altura topográfica, las pérdidas por fricción y las pérdidas menores siempre que las alternativas de ampliación los sistemas existentes y el aprovechamiento de la gravedad no resulten factibles.

Los sistemas de bombeo deben justificarse desde los puntos de vista técnico y económico, por medio de un estudio de la energía requerida y las fuentes de energía disponibles.

Debe hacerse un plano detallado de la zona del sistema de bombeo, indicando edificaciones cercanas, vías existentes y por construir, cauces y drenajes principales.

Por las condiciones de la localidad objeto de estos estudios, debe considerarse la posibilidad de utilizar energías no convencionales de tal forma que se tenga generación propia de energía, siempre y cuando ésta resulte la alternativa más económica.

Dentro del análisis de alternativas, plantear sistemas de energía no convencional para bombeo (tanto de fuentes subterráneas como superficiales); con la respectiva justificación técnico-financiera. Lo anterior,

debe estar enmarcado en la política de Cambio climático, con la implementación de sistemas autosostenibles y amigables con el ambiente.

2.3.3.1.1.3. Evaluación Ambiental.

Se deberá efectuar la Evaluación Ambiental con base en lo establecido en la “Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales” del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010).

Se debe emplear una metodología de identificación y valoración de impactos para las situaciones sin proyecto y con proyecto, con base en matrices causa efecto, que emplean indicadores de tipo cualitativo y cualitativo para valorar los impactos ambientales y que permitan presentar la evaluación en términos de valores relativos de calidad ambiental.

El Consultor deberá plasmar las recomendaciones efectuadas por la Corporación Autónoma Regional respecto a las obras y acciones formuladas para mitigar los impactos negativos que genere el proyecto, de acuerdo a las obligaciones impuestas en la Licencia Ambiental, si es el caso, o a las medidas de manejo ambiental determinado para el desarrollo del proyecto, tanto en su fase de construcción como en la de operación del sistema.

2.3.3.1.1.4. Selección de Alternativas.

La selección de las alternativas se hará teniendo en cuenta aquella que, solucionando el problema planteado en el horizonte de proyecto, corresponda a la de menor costo con el criterio del menor valor presente de todos los costos de inversión y operación considerados, y obedezca a la disponibilidad de recursos para financiar las obras.

Para la alternativa seleccionada el Consultor determinará la primera de las etapas o la única, si es el caso, en las que los componentes del sistema deban construirse, de tal forma que se minimicen los costos económicos del proyecto, atendiendo simultáneamente consideraciones de tipo financiero, técnico, ambiental e institucional.

El Consultor deberá identificar con relación al plan de expansión de infraestructura (Redes y módulos de sistemas de tratamiento en acueducto), a corto, mediano y largo plazo, el momento oportuno en que se requiere la expansión de cada uno de los componentes del sistema y la capacidad del mismo.

Con base en la alternativa seleccionada se formularán las recomendaciones pertinentes y se propondrá el plan general de obras y de inversiones para el sistema durante el horizonte de planeación asumido, dando prioridad a las inversiones inmediatas orientadas a la rehabilitación de los sistemas y configurando de esta manera el informe inicial de avance, en el que se indicarán además las acciones complementarias requeridas, tales como levantamientos topográficos, estudios adicionales especiales, entre otros, para el diseño definitivo de los componentes resultantes del estudio.

Debe hacerse un análisis de costo mínimo, según lo establecido en el Título A del RAS vigente.

Para la selección de cada alternativa, se debe contar con la participación del grupo de profesionales contratados por la consultoría, pues esta selección será la alternativa definitiva a desarrollar para los diseños detallados de ingeniería.

2.3.3.2. EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA.

2.3.3.2.1. Estudio Socio-Económico.

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 Vigente

La evaluación socioeconómica de proyectos 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 socioeconómicos:

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

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

2.3.3.2.2. 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:

1. Que debe utilizarse la tasa social de descuento establecida
2. Que los beneficios derivados de las alternativas estudiadas son los mismos
3. 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.

Para realizar los estudios, deberá utilizarse los lineamientos del Anexo B – “Lineamientos para el análisis socio-económico”, de este documento.

2.3.3.2.3. Análisis de Costo Mínimo de Expansión de Capacidad.

Se deberán fijar los años que resulten óptimos para la ejecución de expansiones de capacidad de un sistema, teniendo en cuenta el efecto opuesto que se presenta entre las economías de escala y el costo de oportunidad de capital.

El periodo óptimo de expansión de capacidad para un sistema debe ser definido con base en los siguientes criterios:

1. Debe buscarse el equilibrio entre el periodo de expansión fijado por las economías de escala que prefieren un periodo largo, buscando componentes de capacidad grande, y el periodo determinado por el costo de oportunidad de capital que tiende a ser un periodo corto con componentes de poca capacidad, buscando la inversión inmediata de los recursos en otros proyectos.

2. El periodo de expansión debe escogerse para todo el sistema global y no para cada componente particular, de tal forma que se minimice el impacto causado por las ampliaciones puntuales de cada componente, evitando sobrecostos administrativos.

3. El periodo seleccionado puede ajustarse en cada etapa de expansión cuando existan estudios de demanda realizados durante dos expansiones sucesivas que demuestren cambios en las funciones de demanda, y en general, en las condiciones bajo las cuales se formuló el periodo de expansión inicialmente previsto. El nuevo periodo de expansión debe ser obtenido con base en la metodología indicada en el Anexo B de este documento.

2.3.3.3. DISEÑO CONCEPTUAL DE LAS OBRAS A IMPLEMENTAR.

2.3.3.3.1. Diseños Conceptuales del Proyecto.

Elaboración de los diseños técnicos conceptuales correspondientes a la alternativa de solución recomendada por la firma consultora y aceptada por la CAR y el Municipio, se deberá presentar de acuerdo con el Reglamento de Agua Potable y Saneamiento – RAS 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.

El Consultor deberá tener en cuenta la participación conjunta de la Interventoría del proyecto, para acordar aspectos relacionados con la forma de presentación de los cálculos del proyecto, tomando como base el Reglamento de Agua Potable y Saneamiento (RAS vigente) para cada uno de los sistemas. El Consultor en ningún caso podrá imponer sus formas de presentación aduciendo para ello que posee programas de computador desarrollados por él, que casi cumplen con los requerimientos acordados; cuando este caso se presente, el Consultor deberá realizar los ajustes a su software para ponerlo a punto con lo acordado y poder utilizarlo en la elaboración de los diseños, usando los parámetros y recomendaciones del RAS vigente

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 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.

El informe deberá contener 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 Autocad y en SIG-).

2.3.3.3.2. Predimensionamiento.

2.3.3.3.2.1. Determinación de la Demanda en el Horizonte del Proyecto.

Se deberá efectuar la proyección de población para el período de diseño estimado y el cálculo de dotaciones y caudales de acuerdo con el RAS vigente.

2.3.3.3.2.2. Análisis y Proyecciones de Población.

Para la realización del estudio de población y demanda el Consultor deberá realizar el análisis y confrontación de toda la información disponible sobre estimativos de crecimiento poblacional y de consumos de agua en la zona de estudio ajustada al Plan de Ordenamiento Territorial. Con base en esta información se definirá un esquema de desarrollo socio económico que permita establecer la población futura con su respectiva estratificación actual y futura, así como su probable ubicación territorial espacial en cada período de análisis.

Adicionalmente se deben realizar las siguientes actividades detalladas:

Se deberá recolectar, revisar y plasmar en planos la información sobre los desarrollos urbanísticos existentes, los desarrollos urbanísticos nuevos y proyectados, los desarrollos subnormales y en general, los diferentes usos de suelos que en estas zonas se presenten y puedan presentarse conforme a lo contemplado en la normatividad municipal vigente sobre el ordenamiento físico adoptado.

Se deberá realizar una evaluación detallada de las áreas ocupadas con base en aerofotografías recientes, planos e información del IGAC y DANE, la cual deberá ser complementada y actualizada con encuestas de campo.

Se realizará la estimación de la población actual y su distribución espacial y se efectuarán proyecciones anuales y quinquenales de la población futura y su probable distribución territorial. Con esta información se deberá proyectar el número de viviendas y hogares de la zona de estudio.

2.3.3.3.2.3. Determinación de dotación y proyección de consumos (Pérdidas).

Para la estimación de la demanda, se recopilará y analizará la información de los consumos de agua registrada para los diferentes estratos sociales y clases de uso.

El Consultor analizará la información referente a la facturación, en donde se consigna información, como es el número de cuentas, número de servicios, consumo total y consumo medio por clase de uso y por estrato socioeconómico.

A partir de toda la información obtenida se hará la revisión de los estimativos de consumos netos y demandas (que tomen en cuenta los porcentajes de pérdidas de agua en la red de distribución) por clase de uso y estrato, considerando la calidad de vida actual en el sector y su probable evolución futura. Igualmente se identificarán los sectores con incidencia de consumo industrial, institucional, comercial y oficial.

En todo caso los valores futuros estarán armonizados con los valores límites del reglamento tanto en dotaciones netas, como en pérdidas. Para el logro de estas metas, si se requiere, se deberán plantear los planes de acción, definiendo las acciones específicas para la reducción de consumos y la reducción de pérdidas de manera que puedan ser desarrollados por el prestador del servicio.

Con los anteriores parámetros e información de consumos y las proyecciones de población, se obtendrán los estimativos de demanda de agua actual y futura anualmente.

El Consultor deberá presentar un capítulo dentro del producto correspondiente que contenga los resultados de las proyecciones de poblaciones y viviendas y su distribución espacial quinquenio por quinquenio.

Este debe contener la descripción de la metodología empleada análisis y las conclusiones sobre los resultados obtenidos.

El Consultor debe presentar los resultados de la proyección del consumo residencial y no residencial, la demanda residencial se desagregará por estratos socioeconómicos y la no residencial por usos. La demanda total será presentada en términos de demanda facturada, demanda neta y demanda de producción teniendo en cuenta los índices de agua no contabilizada.

2.3.3.3.3. Obras Complementarias.

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

2.3.3.3.4. Plan de Ejecución del Proyecto.

El Consultor elaborará el planeamiento de la ejecución de las obras proyectadas y de las acciones que se deben emprender, con el fin de determinar la secuencia óptima para adelantar su realización. Se presentará en la herramienta más adecuada para las necesidades del proyecto, donde se indique la duración de cada actividad y la interrelación entre cada una de ellas.

Se formulará el plan estimado de ejecución del proyecto acorde a los recursos municipales y aportes externos, 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 esto se tendrán en cuenta los lineamientos establecidos en los procedimientos de licitaciones y contratos, en la legislación de contratación administrativa Colombiana (Ley 80 de 1993).

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.

2.3.4. DISEÑOS DEFINITIVOS OBRAS DE CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO.

Siguiendo las recomendaciones del RAS, la consultoría deberá, sin limitarse a ellas, ejecutar las siguientes actividades, en tanto sean necesarias según la alternativa seleccionada:

2.3.4.1. Recomendaciones Especiales.

La Consultoría deberá proyectar los diseños de detalle manteniendo en las mismas condiciones o mejorando, pero nunca desechando, las obras que durante la administración de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán se hayan ejecutado en cumplimiento del plan de choque para el mejoramiento de los servicios en el Municipio de Guapi – Cauca.

2.3.4.2. Diseños hidráulicos con sus respectivas memorias de cálculo.

Las modelaciones hidráulicas de las redes de aducción, conducción y redes de distribución si fuera el caso, 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 existente y el proyectado. Toda modelación hidráulica se debe entregar con la información que se procesó en el software nativo, para su verificación de forma magnética y física, con datos de entrada, supuestos, demandas, presiones, 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 de la norma RAS y vigente.

Se aceptarán las modelaciones hidráulicas en programas de computación (software) especializados y/o en hojas electrónicas. En cualquiera de los casos, se deberá entregar una memoria descriptiva de los cálculos realizados por la aplicación utilizada. Cuando no se utilicen programas de uso público (Epanet, Epaswimm, FLOWPIPE, etc) deberá presentarse copia de la licencia del software.

Deberá documentarse además, las especificaciones técnicas de equipos especiales a adquirir.

2.3.4.3. Diseños Estructurales.

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.

El análisis de las alternativas puede arrojar usos de materiales diferentes a los materiales convencionales, para tales situaciones la consultoría debe adicionar dentro del análisis de tanques y compartimientos de tanques, las siguientes consideraciones:

- Cálculo hidráulico de las cargas actuantes sobre la pared del tanque, sobre las divisiones internas del tanque y sobre el fondo del mismo durante la secuencia de llenado, secuencia de vaciado, por probables fugas inesperadas en orificios laterales y de fondo, por efecto de las aguas de retro lavado que agitan los lechos filtrantes, por golpes de ariete ocasionados por el cierre súbito de válvulas, etc. Durante las condiciones iniciales y durante la etapa de operación.
- Cálculo geotécnico de estabilidad general junto con las cargas activas y pasivas ocasionadas por los tipos de suelo en fundación, y cortes o rellenos que puedan ejercer esfuerzos actuantes sobre la pared y el fondo del tanque, asentamientos diferenciales esperados y efectos del nivel freático sobre las cargas horizontales y verticales ejercidas en consideración al tipo de estructura a cimentarse y su comportamiento hidráulico. El geotecnista debe efectuar investigación de campo (regional, local) en el sitio indicado, ensayos de laboratorio, evaluación, interpretación y definición de parámetros básicos (granulometría, límites, nivel freático, capacidad portante, sismicidad, riesgos de deslizamiento, coeficientes para análisis de estabilidad de taludes, coeficientes para cálculo y diseño, recomendaciones y limitaciones de los estudios) requeridos para cálculos estructurales.
- Cálculo por parte del especialista en análisis estructural, considerando las fuerzas horizontales y verticales actuantes propuestas por los especialistas en hidráulica y geotecnia, así como las demás fuerzas actuantes sobre los tanques por efecto de cargas sísmicas, vientos y demás combinaciones de carga exigidas por la normatividad vigente; así mismo resistencia de los diversos materiales que conforman la estructura y/o sus diversos componentes en materiales no convencionales, demostrando que frente a las diversas hipótesis de carga la estructura propuesta es estable y presenta factor de seguridad razonable por fallas en resistencia de material,

volcamiento y estabilidad general de la estructura, deformación de los materiales y fluencia plástica de los mismos, fragilidad de los materiales, asentamientos diferenciales, etc. Debe definir los requerimientos de la prueba de carga y diseñar la cimentación.

- Para suministros o fabricantes del mercado que cotizan durante la preinversión, la persona natural o jurídica debidamente identificada, que adjunta la cotización, debe emitir certificación de responsabilidad para cotización de componentes en materiales no convencionales, utilizados en agua, señalando que la cotización adjunta, con referencia (código), de fecha (definir fecha), solicitada por (nombre del consultor interesado) correspondiente a (describir estructura y componentes), tuvo en consideración los siguientes documentos que contienen las condiciones a las cuales va a estar sometida la estructura:
 1. Condiciones hidráulicas de funcionamiento: estudios de fecha (fecha de los estudios hidráulicos), realizados por (nombre del especialista en hidráulica), con matrícula profesional vigente No. (número de la matrícula especialista en hidráulica).
 2. Suelos y geotécnica: estudios específicos de fecha (fecha de los estudios geotécnicos), realizados por (nombre del especialista en geotecnia), con matrícula profesional vigente No. (número de la matrícula especialista en geotecnia).
 3. Parámetros y análisis estructurales: estudios específicos de fecha (fecha de los estudios estructurales), realizados por (nombre del especialista en estructuras), con matrícula profesional vigente No. (número de la matrícula especialista en estructuras). Se debe certificar que los materiales considerados en la propuesta de fabricación para la estructura de materiales no convencionales, cumplen con los estándares nacionales e internacionales del material. Adicionalmente, que se cuenta con experiencia certificada en la fabricación de estructuras similares a la allegada dentro de la cotización adjunta.

La anterior certificación se solicita con el fin de garantizar para la alternativa en materiales no convencionales, que la estructura ofertada con las especificaciones técnicas del fabricante, instalado en sitio con las condiciones propias de la obra aplicando las diferentes hipótesis de carga, cumple con la resistencia requerida y soporta las diferentes hipótesis de carga, con el factor de seguridad definido para este tipo de obra.

Cada uno de los especialistas evaluará las cargas actuantes sobre el tipo de estructura propuesta para que los fabricantes tengan conocimientos de las condiciones en las cuales va a funcionar el elemento propuesto y la cotización del fabricante considere estas hipótesis de cargas dentro del costo de la propuesta económica que pueda hacer parte del presupuesto.

Si dentro del análisis de alternativas se opta por construir estructuras en concreto reforzado propias de la ingeniería ambiental y sanitaria, deben considerarse los siguientes aspectos prioritarios del diseño: concreto muy denso e impermeable para evitar la contaminación de agua o del ambiente; concreto de alta resistencia a químicos naturales o utilizados en los procesos; concreto con superficies lisas y bien formadas para minimizar resistencia al flujo; minimización de las deflexiones y del agrietamiento; baja permeabilidad y buena durabilidad.

Los muros con altura de 3 m o más deben tener un espesor mínimo de 30 cm y el espaciamiento máximo entre barras verticales y horizontales no debe exceder 30 cm centro a centro.

El ingeniero diseñador debe a su juicio castigar los diferentes factores del diseño dependiendo del grado de exposición a que se verán sometidos los elementos que está diseñando. A falta de mejor información y

para el caso de grado de exposición muy severa debe utilizarse el 80% de los esfuerzos admisibles establecidos en el método de diseño por esfuerzos admisibles.

Cuando las condiciones son suficientemente severas para deteriorar la calidad de un buen concreto deben utilizarse unas barreras o revestimientos protectores a la superficie del concreto los cuales deben demostrar una excelente adhesión al concreto y deben ser completamente impermeables.

El ingeniero diseñador debe consultar los fabricantes especializados de materiales protectores con el fin de obtener información referente a la mejor preparación de la superficie del concreto, el proporcionamiento y mezclado óptimo de cada producto y la mejor manera de aplicación.

En las recomendaciones constructivas, deberá indicarse el nivel de toxicidad de cada producto y relacionar todas las medidas de precaución tales como ventilación y equipo protector para los operarios.

La consultoría deberá entregar el diseño hidráulico y estructural de cada uno de los componentes que hacen parte de la solución concertada, incluyendo memorias y planos respectivos.

2.3.4.4. Diseños Eléctricos y Electromecánicos.

Si es el caso, el consultor debe llevar a cabo el diseño de sistemas de energía eléctrica, determinando las condiciones básicas de operación, fijar la capacidad y establecer el régimen de operación que asegure una operación económica.

La consultoría 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 los diseños eléctricos y mecánicos detallados de ingeniería con memoria de cálculo y planos (incluye suministro energía eléctrica para sistema de bombeo, y energía disponible hasta ingreso a PTAP u otros componentes, estimación cantidades de obra, análisis de precios unitarios y presupuesto general). El ingeniero eléctrico debe diseñar el detalle de los tendidos de redes de baja tensión requerido para tomar la potencia desde la red existente o el generador de energía seleccionado en el análisis de alternativas y llevarla hasta el sitio de captación, si es el caso, así como la distribución interna que se requiera para hacer operable las instalaciones. 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 el Municipio de Guapi.

En general, para el diseño de los circuitos de los motores el diseñador debe ceñirse a las Normas del Código Eléctrico Colombiano NTC 2050 y por la NTC 2805 – Motores y Generadores Eléctricos.

De acuerdo con las recomendaciones del RAS, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

1. Accionamiento de las bombas: Siempre que sea posible, las bombas deben accionarse con motores eléctricos directamente acoplados a ellas.
2. Motores de emergencia: Si no hay seguridad en el servicio, deben proveerse fuentes de energía suplementarias, justificando la conveniencia de utilizar motores diesel o un generador eléctrico.
3. Características de los motores: Los motores eléctricos que accionan las bombas deben tener una velocidad sensiblemente constante, un par de arranque alto de acuerdo con el sistema de acople utilizado con la bomba (protección contra golpe de ariete) y un buen factor de potencia. Se

recomiendan los motores asincrónicos con rotor de tipo jaula de ardilla, y el uso de capacitores para mejorar las condiciones en el arranque y el funcionamiento del sistema.

4. Arrancadores:

- Para motores con potencia menor que 7.46 kW (10 HP) deben usarse arrancadores de pleno voltaje, ó arrancadores compensados.
- Para motores con potencia de, 7.46 kW (10 HP), ó mayores debe investigarse un arrancador que se ajuste al par solicitado por el montaje realizado (directo) y de acuerdo con la secuencia de arranque. Se pondrá especial atención al estudio de arrancadores electrónicos que permitan ahorro en energía.

5. Voltaje de los circuitos: se recomiendan voltajes de:+

- 115 Vac monofásico, para motores menores ó iguales que ½ HP.
- Entre 200 y 500 Vac trifásico, para motores mayores que ½ y menores ó iguales que 350 HP.
- Mayores de 1000 Vac trifásico, para motores mayores que 350 HP.

6. Caída total de tensión: La caída total de tensión desde la acometida hasta cualquier motor, no debe exceder el 5%

7. Protección de los circuitos eléctricos: deben usarse interruptores automáticos con protección termomagnética - protección contra sobre cargas y contra cortos circuitos. Para un esquema básico de arrancador: interruptor - contactor - térmico, el primero deberá ser no automático, sólo para protección contra corto circuito y el tercero (térmico) para efectos de proteger contra excesos de corriente (sobrecarga).

8. Conductores y aislamiento: Al especificar los conductores debe tenerse en cuenta el posible cambio de potencia de los motores en el futuro. Los conductores deben ser de cobre con aislamiento tipo TW para 600 voltios.

9. Canalización de los conductores:

- La canalización debe hacerse en tubería conduit galvanizada o PVC, si el diámetro requerido no es mayor que 100 mm (4 pulgadas).
- Si el diámetro requerido es mayor de 100 mm (4 pulgadas), debe utilizarse más de una tubería de 50 mm (2 pulgadas) o menor, o un canal de cables del cual se hará la derivación, en coraza flexible, a cada uno de los motores.

10. Arranque y parada a control remoto: Cuando se necesite arrancar y parar los motores a control remoto deben proveerse equipos coordinadores y supervisores del proceso para su control, como un PLC, el cual unido a los interruptores automáticos, accionamientos por flotador y otros elementos para el control instalados en el bombeo, con el objeto de actuar sobre los circuitos, permitan el arranque y parada a control remoto del arrancador.

11. Conexión de carcasa a tierra: deberá diseñarse un sistema de tierra, el cual debe cumplir con los requerimientos técnicos y lo exigido por seguridad industrial para garantizar la protección de los equipos y los operadores y al que debe conectarse rígidamente la carcasa de los motores.

2.3.4.5. Edificaciones.

Se debe garantizar que las estructuras que contemplen edificaciones, cuenten con acabados acordes al tipo de región, clima particular de la zona donde será construida y tradiciones o costumbres de la comunidad beneficiaria.

2.3.4.6. Obras Complementarias.

Cuando se presente la necesidad de adelantar algunas obras complementarias, como vías de acceso, líneas de conducción eléctrica, etc., se deberán tener en cuenta las mismas, realizar también su diseño detallado e incluirlas igualmente en el presupuesto del proyecto y en el cronograma de ejecución de actividades del mismo.

2.3.4.7. Especificaciones Técnicas

De acuerdo con las características individuales de cada actividad de la obra, se presentará su respectiva especificación técnica de construcción, indicando sus generalidades, la normatividad aplicable, la unidad de medida y su forma de pago.

Cuando se requiera la adquisición y utilización de equipos para la operación de algún componente, se presentará la respectiva especificación técnica.

La consultoría deberá entregar las especificaciones de construcción, materiales y equipos requeridos de cada una de las actividades que están contempladas en el presupuesto de las obras. Se incluirán, entre otros los siguientes aspectos:

- i) Condiciones de las unidades de obra.
- ii) Materiales.
- iii) Pruebas mínimas para recepción de obras y equipos.
- iv) Medición y pago de obras.
- v) Seguridad industrial.
- vi) Especificaciones eléctricas y mecánicas particulares.

La preparación de estas especificaciones deberá efectuarse de conformidad con las normas de contratación administrativa vigentes, la experiencia de la consultoría o se podrá revisar y adoptar las especificaciones técnicas establecidas por el prestador de los servicios de acueducto y alcantarillado del Municipio, para este caso, de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A ESP.

La consultoría podrá basar la preparación de este documento en los requisitos establecidos en las Resoluciones 1096 de 2000, 0379 de 2012 y 504 de 2013 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio o aquellas que las modifiquen o adicionen.

2.3.4.8. Planeación de las Obras en el Horizonte del proyecto.

Como se trata de un Plan Maestro, el planeamiento de la ejecución de las obras, se debe hacer bajo los escenarios que se presenten, de acuerdo con la disponibilidad de los recursos económicos:

- a) Un Cronograma de Ejecución General: Cuando se dispone de la totalidad de los recursos para construir las obras de todos los componentes que integran el Sistema de Acueducto.
- b) Varios cronogramas de ejecución de obras que representan las cuantías de los recursos económicos proyectados en el tiempo, de modo que las obras proyectadas se constituyan en la solución a suplir adecuadamente las necesidades del servicio de agua de acuerdo con el crecimiento urbano de la población, tomando en consideración los aspectos socio-económicos y

poblacionales estimados durante el horizonte del proyecto. Esta programación se utilizará para las autoridades municipales, para la consecución de los recursos requeridos para continuar con la ejecución de las obras del proyecto, con la debida anticipación y que en ningún caso la demanda del servicio llegue a superar la capacidad del sistema de Acueducto.

2.3.4.9. Programación de Ejecución del Proyecto.

Se formulará el programa estimado de ejecución del proyecto, que involucre las etapas de contratación y de ejecución de las obras de los diferentes componentes del proyecto, identificando todas las actividades asociadas a entregables concretos (hitos), su duración, relaciones de precedencia y sucesión entre actividades, fechas de inicio y terminación tempranas y tardías, Estructura Detallada de Trabajo - EDT y definición de la ruta crítica del proyecto de acuerdo con la secuencia constructiva más adecuada para el esquema propuesto.

Adicionalmente, se debe realizar la programación del flujo de fondos o financiera del proyecto. Es necesario elaborar la programación en un software adecuado para este fin, tal como Microsoft Project Planner, Primavera, Superproject, Merlin, etc.

2.3.4.10. Planos de Construcción y Documentos.

Todos los planos de diseño deben tener claramente identificados y dibujados todos los elementos requeridos, detallando convenciones claras para identificar si los elementos existen o son elementos propuestos, lo cual debe reflejarse en cuadros de numeración y resumen de cantidades.

Los planos deben mostrar en forma detallada, a escalas convenientes, las conexiones, estructuras especiales, equipos, etc., necesarios para construir las obras propuestas; las cantidades informadas en los planos deben ser consistentes con las cantidades informadas dentro de los presupuestos, las memorias de cálculo de cantidades de obra, las especificaciones técnicas de construcción y los planos deben servir de base para elaborar los manuales de operación y mantenimiento de las obras propuestas.

Todos los planos deberán estar debidamente firmados por el profesional responsable, acreditado en la materia respectiva, informando número de la matrícula profesional vigente, así como por el ingeniero responsable por la interventoría/supervisión de los trabajos.

En los planos debe aparecer la ubicación de los puntos BM validados por el IGAC usados en los levantamientos topográficos.

En general, para la aplicación de normas y especificaciones técnicas relacionadas con los diseños, planos y memorias, se tendrá en cuenta lo dispuesto en el Reglamento Técnico del sector RAS vigente y la Resolución 379 de 2012 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

Se incluirán entre otros, los siguientes planos para el proyecto:

- ✓ Planos topográficos generales de diseño, de detalles y un reducido en planta y otro en perfil, todos en tamaño de papel pliego y escala conveniente que permita una adecuada lectura de toda la información consignada y representen la totalidad del proyecto.
- ✓ Planos topográficos con curvas de nivel, georreferenciación y referencias (cuerpos de agua, caminos y vías, líneas eléctricas, construcciones, etc.).
- ✓ Planos de localización en planta de los sistemas proyectados.
- ✓ Perfiles de conducciones y ductos principales indicando longitudes, diámetros, cotas de rasante cruces con otras tuberías, pendiente, tipo y clase de tubería.
- ✓ Planos con perfil de línea piezométrica dentro del sistema de potabilización propuesto y diagrama de los procesos de tratamiento propuestos.

- ✓ Planos detallados de estructuras hidráulicas, estaciones de bombeo y demás elementos que se proyecte construir, incluyendo para cada uno su localización en planta y detalles constructivos.
- ✓ Planos civiles, hidráulicos, estructurales, eléctricos, mecánicos y de instrumentación de las estaciones de bombeo.
- ✓ Planos detallados para montajes eléctricos, mecánicos y de equipos principales de las Estaciones de Bombeo.
- ✓ Plano de Análisis predial y/o servidumbres (si aplica).
- ✓ Demás planos constructivos que se requieran para el proyecto.

Los planos de construcción, deberán presentarse en original elaborados en Autocad compatibles con la versión que se disponga en la entidad contratante, Sistema de Información Geográfica en versión SIG ArcGis 9.0. De todas formas, para verificar la compatibilidad del software, se deberá consultar y coordinar previamente con el interventor.

Todas las memorias y planos sin excepción, deberán ser entregados por la consultoría en medio físico y magnético.

Los planos deberán ser dibujados cumpliendo las normas de digitación a ser suministradas por la Interventoría.

Se deben presentar en formato y dimensionamiento, incluida toda la información definida para diseño de redes, considerando el siguiente orden:

- a. Planta(s) general(es) del levantamiento topográfico, cuadro de coordenadas referencias y deltas, curvas de nivel, preferiblemente en escala 1:500 o 1:750.
- b. Planta(s) general(es) de dimensionamiento (longitud, diámetros, pendientes, cuadro de coordenadas, localización del proyecto, etc.), en escala 1:500 o 1:750.
- c. Planta(s) general(es) de cotas, en escala 1:500 o 1:750.
- d. Perfiles para la línea principal proyectada, en escala 1:500.

2.3.4.11. Memoria de Cálculo de Cantidades de Obra.

Debe incluirse una memoria detallada del cálculo de las cantidades de obra, interpretando el contenido de los planos, y estimando longitudes, áreas o volúmenes necesarios para la construcción de las obras.

Las memorias de cálculo de cantidades de obra, deben acompañarse de diagramas con despieces de volúmenes, longitudes o elementos, según sea el caso, indicando claramente con nomenclatura adoptada, la localización de cada elemento analizado. Las cantidades de obra son producto de los planos constructivos, por lo que deben calcularse con la mayor precisión posible, evitando generar en el momento de la ejecución del proyecto mayores o menores cantidades de obra, ni ítems o cantidades de obras no previstas.

2.3.4.12. Presupuesto y Análisis de Precios Unitarios.

Se preparará un presupuesto detallado del proyecto por la modalidad de precios unitarios, diferenciando por capítulos cada uno de los elementos principales del sistema proyectado. Se deben incluir cantidades de obra por cada ítem y presentar la memoria de cálculo de dichas cantidades, de manera coherente con los ítems de pago establecidos en las especificaciones y costos unitarios correspondientes a las condiciones particulares del proyecto.

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

La consultoría 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 locales.

Con cada APU y las cantidades de obra respectivas, se procederá a calcular el presupuesto de la obra.

Con base en las cargas impositivas locales, se 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 se 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.

Igualmente, deberá estimar el costo ambiental del proyecto (medidas de manejo o gestión ambiental) correspondientes a la mitigación, compensación, control, seguimiento y contingencia del mismo; así como los costos de la interventoría de obra física y la gerencia de ésta, lo cual hará parte del plan financiero del proyecto.

2.3.4.13. Costos de Operación y Mantenimiento.

La consultoría deberá determinar de manera racional, los costos de operación y mantenimiento in situ del sistema proyectado (ej. personal, insumos químicos para el tratamiento, combustibles, energía eléctrica, entre otros), con el fin de incorporar esta información en el modelo financiero del proyecto. De igual manera, presentar el Manual de Operación y Mantenimiento de todos y cada uno de los componentes que conforman *el sistema de abastecimiento y manejo de agua potable* diseñados para el Plan Maestro del Sistema de Acueducto, así como el Manual de Operación y Mantenimiento de las Redes de Distribución donde se defina claramente el proceso de presurización de la red desde la plataforma de sectorización, con personal requerido y costos recurrentes por la operación periódica del sistema. Lo anterior de conformidad con lo estipulado en el capítulo XVIII de la Resolución 1096 de 2000 del entonces Ministerio de Desarrollo Económico.

2.3.4.13.1. Sectorización

Con el fin de operar la red de acueducto de forma técnica, manejando los rangos de presiones requeridos, atendiendo hidráulica, adecuada y ordenadamente las diferentes zonas de presión en que se ha dividido la cabecera municipal, se debe realizar la sectorización física de la red de acueducto, a partir de una red principal o red matiz expresa que tenga como objeto la conducción del agua hasta los diferentes sectores definidos, para lo cual el Consultor deberá definir y plantear las obras necesarias para su materialización. Para ello deberá utilizar como herramienta un modelo de simulación hidráulica mediante un software de fácil comprensión y manejo para ser operado por el personal de la Empresa, del Municipio o el Operador.

Como se trata de un Plan Maestro, para la adecuada operación de la Red de Distribución, se deberá tener proyectada las sectorizaciones del caso del Sistema de Distribución, en la medida en que el Perímetro del

Distrito Sanitario se expanda de conformidad con la materialización de las zonas de Expansión Futura. Se establecerán las condiciones operacionales y de manejo a seguirse.

La sectorización futura de la red de distribución se ha de realizar tomando en consideración los siguientes criterios:

- Comprobar la regulación de presiones, previo la simulación de las redes con el software utilizado, de acuerdo con las zonas o sectores a servir, tomando en cuenta el periodo de tiempo en que se vaya a efectuar la sectorización.
- Control de las pérdidas mediante la identificación de las presiones en los diferentes sitios y puntos que van a integrar la zona de interés.
- Facilitar las labores de operación y mantenimiento. Interrupción local del servicio en caso de trabajos de mantenimiento de modo de dejar proyectadas el número mínimo de válvulas que permitan una sectorización que abarque una cobertura de usuarios mínima posible.
- Cuando sea posible mantener una sola entrada alimentadora de agua y una entrada/salida de emergencia.
- Para evitar puntos muertos en la red, en lo posible se deberá diseñar tuberías de cierre de circuitos.
- Limitar los accesorios que pueden ser operados.

Como producto de esta actividad se deberá entregar:

- Planos en los cuales se muestre la distribución de caudales, velocidades, demandas y presiones en todos los tramos y nodos de la red analizada, para los escenarios de las obras de optimización y las alternativas de operación en planes de contingencia, dada la extensión del Distrito Sanitario de la localidad.
- Informe que contenga un detalle minucioso de todas las obras necesarias para la materialización de la sectorización especialmente las tuberías que se debe instalar para cierre de circuitos o refuerzo de tubería, puntos de eliminación de interconexiones, puntos de instalación de válvulas de control e interconexión, válvulas reductoras de presión, tanques de almacenamiento, cámaras, etc.
- Informe que contenga las obras diseñadas como resultado de la sectorización, incluido listado de materiales y presupuesto.
- Informe que contenga las cartillas y manuales operativos para cada sector y subsector. Estos manuales deberán contener:
 - a. Descripción del contenido del manual o Instructivo de utilización.
 - b. Descripción de la ubicación física de cada sector y subsector.
 - c. Listado de las válvulas de cierre por escenarios permanente o temporal.
 - d. Alternativas de abastecimiento a cada sector y subsector.
- Este manual debe incluir las alternativas de operación para casos de contingencia y racionamiento que se evalúen en el presente estudio.

Se entregará información digital en medio magnético que contenga la sectorización, en las condiciones y con las características descritas anteriormente de cada sector. La información digital se entregará estructurada de tal manera que pueda ser ingresada directamente dentro del Sistema de Información Geográfico que utilice la Unidad de Servicios Públicos del Municipio de Guapi. Se deberá entregar un plano por cada sector, donde estará actualizada toda la información levantada en campo.

2.3.4.14. Análisis de la vulnerabilidad del riesgo y plan de contingencias.

Con base en el análisis de vulnerabilidad efectuado en desarrollo de la elaboración del plan maestro de acueducto, la consultoría deberá realizar un análisis de vulnerabilidad para cada componente del sistema de acueducto de la alternativa seleccionada y objeto de los estudios y diseños de detalle, el cual servirá de base para la realización del plan de contingencias que estipula la Resolución 154 de 2014 del MVCT.

El Consultor deberá identificar y caracterizar las amenazas presentes en la zona, así como identificar las debilidades de la infraestructura, determinando la vulnerabilidad física de sus componentes, de las capacidades financieras, tales como gastos en reparación de los sistemas, incremento de costos de producción y distribución, y de las operativas, observando los recursos técnicos y el personal preparado, que presentan los sistemas y servicios.

Al considerar las obras a realizar para la mejor prestación del servicio de abastecimiento y manejo de aguas deben incluirse las medidas y obras de protección que aseguren la sostenibilidad de los sistemas frente a los riesgos ambientales.

En el proceso de evaluación es importante considerar y aprovechar el conocimiento que sobre el entorno posee la población local. Debe siempre tenerse en cuenta que la gestión local del riesgo debe involucrar a la propia comunidad y recoger su conocimiento sobre las principales amenazas naturales, los lugares con mayor riesgo y la magnitud en la que estos se han presentado, y combinarlos con las opciones tecnológicas disponibles, de manera que los componentes se ubiquen en las zonas de menor riesgo o se incluyan las medidas de prevención que sean necesarias.

El Consultor deberá identificar, evaluar y cuantificar los riesgos asociados con las alternativas propuestas.

Para cada tipo de riesgo el Consultor deberá proponer mecanismos eficientes de asignación, mitigación y compensación. Se deberá asignar la responsabilidad de cada riesgo a la parte que mejor pueda controlarlo. Se cuantificarán las implicaciones financieras que tienen los riesgos y los mecanismos de mitigación requeridos, de manera que se pueda establecer la viabilidad financiera y la confiabilidad de los mecanismos propuestos.

Para estimar la vulnerabilidad de un sistema o componente se deben seguir de acuerdo con el RAS, los siguientes pasos:

1. Identificación y evaluación de amenazas
2. Identificación de componentes del sistema
3. Estimación del potencial de daños
4. Categorización de la severidad de los daños potenciales estimados

Luego, el plan de contingencias se debe basar en los potenciales escenarios de riesgo del sistema que se han obtenido del análisis de vulnerabilidad realizado de acuerdo con las amenazas que pueden afectarlo gravemente durante su vida útil. El plan de contingencia debe incluir procedimientos generales de atención de emergencias y procedimientos específicos para cada escenario de riesgo identificado.

2.3.4.15. Análisis Predial y Gestión de Predios.

Se debe realizar una revisión de posibles sitios para ubicación de infraestructura (redes, plantas de tratamiento, tanques de almacenamiento, etc.), desde la fase del diagnóstico.

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 del proyecto.

La consultoría deberá elaborar un estudio de títulos y avalúos para la adquisición de predios y/o servidumbres que se requieran, elaborando una ficha predial por cada uno de ellos en la cual se identifique:

- i) Propietario
- ii) Estado de titularidad
- iii) Certificados de libertad y tradición
- iv) Valor del área requerida en caso de requerirse compra o servidumbre
- v) Análisis de posibilidad de compra o adquisición de servidumbres; esta información debe reflejarse en un informe y planos específicos.

En caso de ser necesario que la Administración Municipal o el Operador adquieran algunos terrenos o derechos de servidumbre de paso, su costo deberá incluirse en el plan de inversiones o presupuesto del proyecto.

Además del estudio predial descrito, la consultoría deberá adelantar las gestiones necesarias para que se concrete la adquisición de los predios y/o permisos de servidumbre necesarios para el desarrollo de cada proyecto. Esta gestión incluye:

- i) Acercamientos entre las autoridades municipales y los propietarios,
- ii) Apoyo al municipio en la obtención de los documentos necesarios para la realización de los trámites requeridos ante las entidades respectivas para la declaratoria de utilidad pública de los predios requeridos, negociación y formalización y legalización de la compra de predios o los permisos de servidumbre requeridos.

Como soportes de esta gestión deberá entregarse informes de los asesores jurídicos que contengan el inventario de predios y su situación legal, proyecto de actos administrativos necesarios para la legalización o negociación de predios, plano predial con identificación de los predios, linderos, franjas de servidumbres a constituirse, predios necesarios en compra, posesiones existentes, etc.

2.3.4.16. Gestión ambiental y medidas de manejo ambiental.

Con base en los estudios ambientales realizados, la consultoría adelantará las actividades necesarias para obtener o actualizar los permisos, concesiones y demás autorizaciones ambientales que se requieran. La consultoría deberá preparar toda la documentación necesaria para que el municipio solicite a la Autoridad Ambiental competente de la jurisdicción, la Licencia Ambiental o los permisos, concesiones y autorizaciones requeridas por la Ley para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente. Se aceptará como entrega del producto, la copia de las solicitudes radicadas ante la Corporación en los correspondientes formatos.

Así mismo, se deberá elaborar las medidas de manejo ambiental, que deberán incluir una descripción de los planes de mitigación ambiental (ej. manejo de excavaciones, zanjas, etc.) a implementarse durante las construcción de las obras, así como de seguridad y protección de las personas que en ellas intervengan (señalización, prevención, manejo de contingencias, etc.) y todos los demás aspectos exigidos por la normatividad vigente. Las acciones a implementar con las medidas de manejo ambiental, deberán costearse e incluirse en el presupuesto del proyecto.

Para aquellos riesgos que lo ameriten, el consultor diseñará los planes de acción que mantengan bajo control el peligro y prevengan la lesión y/o la enfermedad durante la etapa de ejecución del proyecto.

En todo caso, como mínimo se deberá implementar los planes de acción para controlar las actividades relacionadas con:

- Emisiones.
- Vertimientos.
- Manejo de combustibles.
- Uso o afectación de fuentes hídricas.
- Manejo de escombros y otros residuos sólidos (Comunes, especiales y peligrosos).
- Consumo de materiales de río o cantera.
- Interacción con la comunidad.
- Ruido.
- Afectación de especies nativas (flora y fauna)

2.3.5. DESARROLLO COMUNITARIO.

El proceso de participación comunitaria apoyará las actividades de diagnóstico integral con el fin de orientar a la comunidad en la comprensión de su realidad, sus necesidades, opciones de solución a corto y mediano plazo y sus responsabilidades en el marco de la cultura propia de sus comunidades.

Finalmente, por razones sociales, es necesario elaborar el plan de manejo y gestión social para vincular a la comunidad durante las etapas de construcción y operación.

2.3.5.1. Participación Comunitaria.

La consultoría deberá proponer en su metodología un proceso de participación comunitaria, ordenado, progresivo y contextualizado a la realidad específica del proyecto, el cual deberá implementar durante el desarrollo de la misma, con el objeto de lograr apropiación, motivación y entendimiento por parte de la comunidad acerca de la prestación de los servicios de agua y saneamiento en su localidad. Para este fin, la consultoría tendrá acceso a los materiales y metodología del *Programa La Cultura del Agua* desarrollado por el Viceministerio de Agua y Saneamiento, el cual cuenta con instrumentos específicos para el desarrollo del proceso de participación comunitaria para promover y fortalecer la participación activa de las comunidades de pequeños municipios, zonas rurales, cabildos indígenas, entre otros, en la gestión integral de los servicios públicos.

Se capacitará a la comunidad beneficiaria del proyecto en aspectos relacionados con las alternativas tecnológicas propuestas y su implicación en cuanto a los costos de inversión y los costos de operación y mantenimiento. Así mismo, se les capacitará en cuanto a las diferentes alternativas de organización y administración de los servicios públicos domiciliarios y en aspectos relacionados con control social, uso eficiente y ahorro del agua, micromedición y tarifas.

El proponente deberá incluir en su propuesta un programa de capacitación y transferencia de conocimientos, indicando las actividades previstas, su alcance y tiempo de ejecución.

El proceso de participación comunitaria apoyará las actividades de diagnóstico integral con el fin de orientar a la comunidad en la comprensión de su realidad, sus necesidades, opciones de solución a corto y mediano plazo y sus responsabilidades en el marco de la normatividad nacional.

Como actividades adicionales para el desarrollo comunitario se concentrarán en realizarán dos (2) ciclos de talleres dirigidos a la comunidad y a las instituciones educativas públicas de la localidad, acerca de aspectos relevantes para el logro del compromiso real de la comunidad con el proyecto que se estructure. Estos talleres deberán realizarse con una separación de mínimo un mes con el fin de garantizar continuidad en la comunicación directa con la comunidad. Los contenidos de los talleres a desarrollar son los siguientes:

- ✓ Dos (2) talleres de formación dirigidos a la comunidad en: a) participación comunitaria en la gestión integral de los servicios de agua y saneamiento con carácter empresarial, organizaciones autorizadas para la prestación de los servicios con base comunitaria, valor de los servicios y responsabilidad de cubrir costos a partir de tarifas y subsidios, y b) Salud e Higiene y Uso eficiente y ahorro del agua.
- ✓ Dos (2) talleres de formación en instituciones educativas oficiales, dirigidos a docentes y estudiantes, sobre, a) Salud e Higiene y Uso eficiente y ahorro del agua, y b) participación comunitaria en la gestión integral de los servicios de agua y saneamiento con carácter empresarial.

Los talleres deberán tener una duración de 8 horas como mínimo, garantizando la logística necesaria para su realización.

2.3.6. FORMULACIÓN DEL/LOS PROYECTO(S) Y PRESENTACIÓN ANTE EL MVCT.

La consultoría a partir de los diseños definitivos, deberá estructurar la formulación del proyecto, de conformidad con la Resolución 379 de 2012, modificada por la Resolución 504 de 2013 y/o las que las modifiquen o sustituyan expedidas por el MVCT, *“por la cual se establecen los requisitos de presentación, viabilización y aprobación de proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico que soliciten apoyo financiero de la Nación”*.

2.3.6.1. Documentos técnicos para la presentación del proyecto.

Deberá la consultoría, consolidar, organizar y presentar, todos los productos físicos y magnéticos de los estudios previos y diseños definitivos en original, para que hagan parte integral del proyecto presentado.

2.3.6.2. Elaboración de las Fichas de la Metodología General Ajustada MGA.

El Consultor, deberá diligenciar las fichas de la Metodología General Ajustada de Planeación Nacional, para inscribir los proyectos de Acueducto en el Banco de Proyectos de Inversión Nacional, con las diferentes Alternativas, los costos de cada una de ellas y el Plan de Financiación con la respectiva distribución de aportes. Las mismas, deberán hacer parte del proyecto formulado y deberán ser adjuntas en medio impreso, debidamente firmadas y en medio magnético, tanto el archivo en PDF, como el archivo de transmisión con extensión “.DAT”.

2.3.6.3. Documentos de la entidad territorial que presenta el proyecto ante el MVCT.

Deberá la Consultoría, diligenciar y gestionar las firmas con las autoridades locales que sea el caso, todos los formatos exigidos en la Resolución No. 379 de 2012, modificada por la Resolución No. 504 de 2013, como requisito para la presentación del proyecto ante el Ministerio.

2.4. PRODUCTOS DE LA CONSULTORIA.

Informes del Consultor

En los informes, la firma consultora deberá referenciar al final de los mismos, la bibliografía utilizada, citando las posibles fuentes de consulta. El Consultor deberá entregar los informes ajustados al cronograma de trabajo, en donde se verifique el avance de metas y objetivos propuestos y sirva de soporte para los pagos acordados. De igual forma los informes deben ir firmados por los responsables de la elaboración y aprobación tanto del contratista como de la Interventoría

2.4.1. Producto 1: Diagnóstico.

La Consultoría debe presentar un informe del diagnóstico integral de la provisión de agua potable y de manera general lo correspondiente al manejo de saneamiento de la localidad, de conformidad con lo especificado en el numeral 2.3.1. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO EXISTENTE del presente Estudio Previo, en el cual se incluya además de los lineamientos solicitados anteriormente, lo siguiente:

- i) Descripción metodológica de los trabajos realizados.
- ii) Consolidación y análisis de los estudios realizados con anterioridad o en desarrollo.
- iii) Análisis y resultados del diagnóstico técnico de los sistemas existentes.
- iv) Planteamiento del problema a solucionar.
- v) Copia de encuestas realizadas (si aplica).
- vi) Inventario de información disponible.
- vii) Planos.
- viii) Actas, memorias, registro fotográfico y listas de asistentes de las reuniones efectuadas.
- ix) Conclusiones y recomendaciones.
- x) Demás evidencias del proceso que la consultoría considere relevantes.

El Informe de diagnóstico integral, debe incluir una presentación para ser realizada ante el Ejecutor, el Municipio, la Comunidad, la Autoridad Ambiental Regional, entre otros; previo visto bueno de la Interventoría que hará un seguimiento de apoyo y fiscalización del proyecto.

2.4.2. Producto 2: Estudios.

De acuerdo con lo señalado en el numeral 2.3.2. ESTUDIOS del presente Estudio Previo, la Consultoría deberá presentar los resultados de todos los estudios adelantados, incluyendo además:

- i) Descripción de la metodología utilizada para cada uno de los estudios.
- ii) Análisis y resultados de los estudios por cada especialidad.
- iii) Planos.
- iv) Formularios de estudios y resultados de laboratorios en los cuales se hayan procesado muestras. Los laboratorios deberán estar debidamente acreditados de acuerdo con la normatividad vigente.
- v) Registro fotográfico (si aplica).
- vi) Copia de documentos radicados ante las instancias gubernamentales en el trámite de realizado para cada especialidad en los casos que aplique.
- vii) Conclusiones y recomendaciones.

2.4.3. Producto 3: Análisis de alternativas, evaluación socioeconómica y diseño conceptual de las obras a implementar.

La Consultoría debe presentar un informe con las alternativas propuestas, la evaluación socioeconómica y el diseño conceptual de las obras a implementar, de conformidad con lo señalado en los numerales 2.3.3, 2.3.4 y 2.3.5 del presente Estudio Previo, incluyendo además:

- i) Descripción de la metodología utilizada para el análisis de alternativas.
- ii) Análisis y resultados del estudio de alternativas para cada componente del proyecto.
- iii) Planos o esquemas de alternativas.
- iv) Conclusiones y recomendaciones sobre las alternativas más apropiadas para cada componente del sistema.
- v) Memoria de cálculo de la evaluación socioeconómica.
- vi) Memoria de cálculo del diseño conceptual.
- vii) Planos o esquemas del diseño conceptual.

2.4.4. Producto 4: Diseños Definitivos.

La Consultoría deberá presentar un Informe del proyecto, que contenga los estudios y diseños detallados de la solución aprobada, de conformidad con el alcance descrito en el numeral 2.3.4, incluyendo además:

- i) Descripción de la metodología utilizada para el diseño en cada especialidad.
- ii) Análisis y resultados de los diseños de cada componente del proyecto.
- iii) Planos
- iv) Memorias de cálculo de diseño por especialidades
- v) Memorias de cálculo de cantidades de obra
- vi) Presupuesto y análisis de precios unitarios
- vii) Conclusiones y recomendaciones

2.4.5. Producto 5: Desarrollo Comunitario.

La Consultoría deberá presentar un informe sobre el desarrollo de las actividades contempladas en el numeral 2.3.5. Del presente Estudio Previo. Este informe deberá contener además:

- i) Memorias de los talleres y actividades realizadas.
- ii) Actas de las reuniones efectuadas.
- iii) Listas de asistentes y registro fotográfico de los talleres o socializaciones realizadas.
- iv) Conclusiones y recomendaciones.
- v) Plan de manejo social y acompañamiento para formulación, construcción y operación del proyecto.

2.4.6. Producto 6: Formulación del proyecto y presentación ante el MVCT.

La Consultoría deberá formular y presentar el proyecto de conformidad con lo establecido en la Resolución 379 de 2012, modificada por la Resolución 504 de 2013 del MVCT, según numeral 2.3.8. del presente Estudio Previo.

Es necesario radicar el proyecto ante el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio – MVCT, hasta obtener concepto técnicamente aceptable.

La presentación del proyecto al Ministerio, se realizará incluyendo todos los informes y documentos producto de la consultoría; 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).

B. ALCANCE PROYECTO: “ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DEL CORREGIMIENTO EL MANGO DEL MUNICIPIO DE ARGELIA – CAUCA”.

2.4.7. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO.

2.4.7.1. LOCALIZACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

La Consultoría deberá elaborar el plano de localización general donde se ubique toda el área de influencia del proyecto, las fuentes de abastecimiento y estructuras de toma existentes, las potenciales fuentes superficiales o subterráneas de abastecimiento, los accidentes geográficos más destacados, tales como cambios significativos en el nivel de las superficie terrestre, los ríos, ciénagas, vías de acceso, áreas de reserva, áreas de manejo y preservación ambiental, cuencas aferentes desde las cuales se recargan los cuerpos hídricos superficiales o subterráneos con aguas lluvias, otros centros poblados y áreas urbanas, y

la demás información que a criterio de la consultoría y con visto bueno o solicitud de la interventoría se considere necesaria y conveniente para el desarrollo del proyecto.

2.4.7.2. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.

2.4.7.2.1. Recolección y organización de la información

La Consultoría deberá consultar la información existente sobre el servicio de acueducto y demás información relevante sobre las formas de saneamiento empleados, que posea el Corregimiento de El Mango en el Municipio de Argelia, el prestador de los servicios públicos, en especial para el corregimiento del Mango, la Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio – MVCT, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, las organizaciones no gubernamentales que misionen en el área del proyecto, e igualmente deberá investigar por su propia cuenta la existencia de información de referencia adicional disponible en otras entidades.

En la obtención de información hidrogeológica, el Consultor deberá recopilar toda la información meteorológica existente y actualizada de la zona de estudio, información que se puede obtener en la CRC, el IDEAM, y/o en las entidades oficiales y/o privadas del municipio, y que será plasmada en un plano con la ubicación de las diferentes estaciones utilizadas.

Deberá revisar los estudios adelantados con anterioridad para determinar la geología existente en la zona de estudio, que servirá de base para la caracterización geotécnica en el planteamiento de alternativas y en la detección de posibles fallas y amenazas naturales a nivel de diseño, se debe investigar la zona de estudio, mediante fotointerpretación y visitas de campo para identificar y clasificar sus unidades geomorfológicas y sistema de fallas incluyendo su influencia en la actividad sísmica, de tal forma que se pueda obtener la información básica necesaria para la selección de los trazados y ubicación de las obras que se programen.

Por otra parte, el Consultor deberá recopilar la siguiente información institucional que esté disponible en el Municipio y/o Corregimiento de El Mango:

- Modo de organización en la prestación del servicio de acueducto, tarifas si existen, usos e historial de consumos.
- Estratificación socioeconómica.
- Inventario de bienes.
- Planes de acción e inversión (expansión, rehabilitación y otras).
- Plan de choque.
- Servicios anexos, si los hay.

Además, deberá recopilarse información de la población y condiciones y/o características étnicas de la misma, si en la zona se localiza población indígena, número de viviendas (tipo de viviendas, y propiedad de los terrenos en los cuales está ubicada la población por ejemplo si está ubicada en terrenos de propiedad de la población, en terrenos baldíos, en terrenos de propiedad colectiva, resguardos indígenas etc.), consulta previa, infraestructura de agua y saneamiento existente, calidad del agua suministrada para consumo humano y vertida por la infraestructura de saneamiento, áreas protegidas, territorios de minorías étnicas, identificación de trámites ambientales requeridos, morbilidad y mortalidad y demás aspectos relevantes asociados al abastecimiento de agua para consumo humano y saneamiento básico, para entender su problemática e identificar alternativas técnicas y económicas viables de solución. Además se deberá solicitar concepto al Incoder y al Ministerio del interior sobre presencia de comunidades negras, raizales, etnias o palenqueras.

Con base en las investigaciones del Consultor y con la ampliación de la información básica mediante investigaciones de campo, se hará una descripción de los aspectos más importantes que caracterizan a la zona del proyecto, desde los siguientes puntos de vista, entre otros:

Aspectos físicos: Localización geográfica, límites, vías de comunicación, hidrología, climatología, tipos de suelos, topografía, cartografía, geología, materiales de construcción, pavimentos, disposición urbanística, zonas de riesgo potencial, etc.

Características socioeconómicas: Población actual, estratificación, índice de NBI, población en miseria, usos del suelo, condiciones sociales, salud pública, aspectos educativos, organizaciones cívicas, nivel de ingresos, disponibilidad de recursos humanos y materiales en la región, etc.

El Consultor deberá tener en cuenta todos los estudios y diseños de proyectos municipales y regionales, que estén relacionados directa e indirectamente con los Planes de Desarrollo, POT, diseños de acueductos existentes, estudios de prevención de desastres y zonas de riesgos, estudios catastrales, estudios de diseños anteriores, etc.

El Consultor recopilará y analizará los estudios sobre las redes de acueducto existentes y proyectadas, realizados por el municipio o por cualquier otra entidad gubernamental encargada o no gubernamental.

El Consultor investigará y analizará las memorias de cálculo base para el dimensionamiento de las redes existentes. Cuando no se encuentren las memorias de cálculo, éstas tendrán que ejecutarse a partir de la información cartográfica, de terreno, así como de registros de caudales de consumo, información que servirá de base para el análisis hidráulico de las redes existentes.

Además, deberá obtenerse información sobre redes de otros servicios públicos que se brinden en la zona, como Alcantarillado, energía, gas y teléfono.

Se deberá conocer también las normas vigentes de Planeación municipal, plan de desarrollo, Plan de Ordenamiento Territorial, etc.

2.4.7.2.2. Análisis de Información.

Una vez que el Consultor haya obtenido la información en su totalidad, la deberá clasificar, organizar y elaborará un documento resumen de tal manera que permita su consulta de forma sencilla y ágil.

La disponibilidad oportuna de la información se garantizará a través de un adecuado inventario, de listados, de registros, de archivos y formatos definidos con base en la aplicación de las mejores prácticas sobre gestión documental. Las decisiones adoptadas con respecto al manejo de la información serán normalizadas y manejadas por diversos medios, según sea su naturaleza.

La normalización consiste fundamentalmente en la asignación de códigos, definición de medios de almacenamiento, medios y procedimientos de consulta, responsabilidad final, etc.

Se deberá hacer un análisis detallado de toda esta información con el propósito de verificarla con respecto a la realidad actual. Por ejemplo, se verificarán las proyecciones de población que se ejecutaron en el pasado para cotejarlas con la población de hoy. De igual forma se procederá con información sobre densificaciones, estratificación socioeconómica, usos del suelo, tendencias, consumos, etc.

Se analizará la compatibilidad y la pertinencia del Plan de Desarrollo del Municipio, del POT, así como de estudios anteriores de sistema de acueducto, riesgo ambiental, llanuras de inundación y, en general, todos los estudios municipales, regionales y nacionales relacionados.

Se deberá hacer una evaluación del perímetro urbano y sanitario con el fin de determinar el área que deberá cubrir el proyecto (considerando también los sectores rurales conurbados, si es el caso); se identificarán zonas que son aptas para desarrollos urbanísticos en razón de su topografía, la calidad de los suelos, la posibilidad de recibir servicios públicos, la continuidad de la malla urbana, tendencias de crecimiento urbano espontáneas y dirigidas.

Para el componente hidrometeorológico se debe presentar las metodologías que se emplearán en los análisis, considerando la información disponible ya sea directa o inferida. Con los análisis realizados se obtendrán los diferentes parámetros hidrológicos que han de servir para la cuantificación del recurso hídrico disponible para abastecimiento.

De otro lado, se deberá validar, en el campo, la información contenida en los planos del acueducto, sobre los diseños elaborados anteriormente para identificar y cuantificar hasta qué punto se han construido los proyectos que han sido diseñados.

Otro aspecto importante es la cartografía que se utilizará como base para la formulación y desarrollo del Proyecto; con base en ella se definirá muy claramente el alcance de los levantamientos topográficos que se deban realizar, la metodología y tecnología que se vaya a utilizar; todo con la debida justificación que deberá estar respaldada en el análisis de la información.

Toda la información existente se recopilará y analizará con el propósito de evaluar su pertinencia y posibilidad de utilización con el fin de evitar la duplicación de esfuerzos, para poder optimizar los recursos disponibles para la realización de estos estudios.

2.4.7.3. INVESTIGACIONES DE CAMPO SOBRE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.

Se realizarán recorridos de la zona de intervención con cartografía del área de estudio, con el fin de identificar alternativas tecnológicas potenciales, así como de los componentes nuevos o potenciales a implementar (Ej: aireación, desarenación, sistema de tratamiento, almacenamiento, redes de distribución, etc.). También, se identificarán aspectos tales como usos del suelo, número de viviendas, vías de acceso, fuentes de materiales para construcción y costos de insumos en la zona, escombreras, disponibilidad de otros servicios públicos como alcantarillado, energía, gas y teléfono, y posibles interferencias de esos sistemas con los que se proyecten construir para evitar problemas futuros en el momento de la construcción, y demás información relevante para la estructuración del proyecto integral.

En general los estudios y diseños deben estar acordes con los lineamientos desarrollados en las comunicaciones nacionales sobre cambio climático elaboradas por el IDEAM.

La Consultoría deberá además analizar las normas vigentes de Planeación municipal, planes de desarrollo, así como las zonas de amenaza por inundación, actividad sísmica y remoción en masa.

2.4.7.4. ESTUDIO DE POBLACIÓN Y DEMANDA.

Determinación de la población afectada y beneficiaria del proyecto actual y futura al período de diseño y cuantificación de la demanda y necesidades actuales y futuras.

Deben recolectarse los datos demográficos de la población, en especial los censos de población del DANE y los censos disponibles de suscriptores de acueducto y otros servicios públicos de la localidad o localidades similares. Con base en los datos anteriores deben obtenerse los parámetros que determinen el crecimiento de la población.

2.4.7.5. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA.

El diagnóstico integral deberá reconocer y contener información de la localidad sobre los usos, costumbres y tradiciones acerca de las formas de abastecimiento de agua, existencia de infraestructura y esquemas históricos en la prestación del servicio, además deberá incluir estudios de capacidad y de disponibilidad de pago de la población.

El diagnóstico deberá consultar información secundaria relevante como estudios disponibles, Plan de Ordenamiento territorial (POT), Plan de Desarrollo Municipal, Plan de Ordenamiento y Manejo de Cuencas (en caso que exista), Plan de Manejo de Áreas Protegidas (en caso que existan), estadísticas de morbilidad y mortalidad, información del sector de educación, resultados del SISBEN, Red Unidos, estratificación socioeconómica, y demás información relevante y disponible en el Municipio y otras entidades.

Se realizará un diagnóstico de todos y cada uno de los elementos que componen el sistema de acueducto. Para tal efecto se deberá realizar una identificación y descripción técnica de estos componentes, sus dimensiones, su funcionamiento, su estado, y su problemática. Todo el diagnóstico debe realizarse teniendo en cuenta los enfoques técnico, económico, financiero, institucional, social y ambiental.

El diagnóstico y la evaluación de los sistemas, aquí mencionados, deben propender por la identificación, cuantificación y priorización de la problemática actual, con el objeto específico de jerarquizarla en el tiempo y establecer las soluciones necesarias, predimensionándolas y cuantificándolas para el inmediato, corto, mediano y largo plazo, entendiendo como plazo inmediato un término de dos años, cinco años para el corto plazo, diez años para el mediano plazo, y el largo plazo se tomará como el tiempo correspondiente al período de diseño del proyecto de acuerdo con la normatividad técnica vigente.

Dentro de la problemática actual, además se incluye la estimación y definición de pérdidas de agua, razón por la cual el diagnóstico debe incluir, con base en el balance hidráulico, los valores y las posibles causas de las pérdidas tanto comerciales como técnicas que se presenten actualmente en el sistema, así como el diagnóstico de la continuidad actual del servicio con el efecto del almacenamiento individual en las viviendas cuando ocurren eventos de precipitación.

Igualmente el diagnóstico a realizar debe considerar el efecto de la disposición de residuos sólidos en las vías del municipio con los riesgos que ello implica en la calidad de agua, de manera tal que las propuestas se armonicen con los proyectos de recuperación ambiental.

La Consultoría deberá efectuar una caracterización y evaluación del funcionamiento y capacidad de los sistemas de abastecimiento de agua potable apoyándose en registros efectuados por el operador del servicio de acueducto durante el último año y de ser necesario se realizarán aforos (en los casos que sea necesario) en coordinación con el operador y con la infraestructura y equipos disponibles, identificando sus características básicas, capacidad, funcionalidad y estado físico.

Cuando existan los siguientes elementos en los sistemas, en el diagnóstico de los mismos se deberá incluir por lo menos la siguiente información:

- FUENTE(S) DE ABASTECIMIENTO: Nombre(s), localización, tipo (superficial o subterránea), volúmenes máximos y mínimos, caracterización hidráulica, estado de la cuenca hidrográfica y/o acuífero a la cual pertenece dicha fuente, calidad físico química y microbiológica del agua cruda en periodo invernal y en época de estiaje.
- SISTEMA DE CAPTACIÓN Y DESARENACIÓN: Tipo, localización, características, capacidad, estado físico, condiciones de funcionamiento.
- LÍNEAS DE ADUCCIÓN Y CONDUCCIÓN: Localización, si es por gravedad o por bombeo, longitud, tipo y diámetro de las tuberías, capacidad de transporte para el caso de canales abiertos,

estado y antigüedad (funcionamiento, si requiere ventosas, purgas, o cámaras de quiebre de presión y si existen el estado de las mismas). Si se trata de una impulsión, indicar las características de las estaciones de bombeo tales como: localización, número de bombas, caudal, estado físico, ubicación, potencia, tipo, configuración, niveles de operación, características de la succión-impulsión y características de accesorios principales, estado de la conexión eléctrica para las mismas u otra.

- ALMACENAMIENTO: Localización, tipo (superficial, elevado, semienterrado), capacidad, antigüedad, estado físico, tipo de material y estado de los accesorios (válvulas de control de nivel), rutinas de operación, evaluación de su operación.
- REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA: Tipo de tuberías, longitud, diámetro, localización y estado de redes principales y secundarias, accesorios principales (válvulas principales, medición, profundidades de instalación, etc.).

Esta información deberá registrarse en planos a escala adecuada indicando la información principal de cada elemento.

Para efectos de Diagnóstico el Consultor debe presentar y determinar los parámetros de diseño de los sistemas de abastecimiento de agua potable (convencional o no convencional). Incluye análisis de población y demanda, selección de nivel de complejidad, período y caudal de diseño para cada componente, y los demás lineamientos y parámetros de diseño establecidos en el RAS vigente; así como los criterios relacionados con la calidad de las fuentes abastecedoras del sistema de abastecimiento y de las fuentes o medio receptor de los vertimientos para el efluente de las Plantas de Tratamiento de Agua Potable.

Se recomienda utilizar los formatos que consolidan la información del diagnóstico, contenidos en el Anexo A – “Guía para la presentación del diagnóstico y el diseño”, de este documento.

2.4.7.5.1. Estado Físico y Estructural.

El Consultor realizará un análisis y evaluación sobre la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto que se efectúa actualmente en el Corregimiento El Mango.

El Consultor elaborará un diagnóstico detallado y una evaluación integral de las condiciones en que se encuentran cada uno de los componentes físicos del sistema que se propone rehabilitar, mejorar, cambiar, sustituir o construir, indicando cantidades, dimensiones, longitudes, capacidades y características hidráulicas principales que determinan su funcionamiento. Deberá incluirse una descripción elaborada por el consultor y que se complementará con la información existente, sobre los sistemas con que cuenta actualmente el Corregimiento, conteniendo como mínimo los componentes que se presentan en la guía para el diagnóstico y diseño, Anexo A – “Guía para la presentación del diagnóstico y el diseño”, de este documento.

Así entonces, deberá:

- Evaluar el sistema de captación y aducción del sistema de abastecimiento del centro poblado urbano del corregimiento.
- Evaluar la(s) Planta(s) de Potabilización de Agua (PPA) y establecer el dimensionamiento de las estructuras necesarias para atender a los requerimientos futuros.
- Evaluar los tanques de almacenamiento existentes y establecer las necesidades técnicas para que éstos logren un óptimo funcionamiento. Como resultado del diagnóstico de estas estructuras se verificarán las necesidades de almacenamiento y se definirán las estructuras adicionales que

requieran de diseño.

- Evaluar la red de distribución del acueducto existente y proyectar la optimización y expansión del sistema de suministro de agua potable para atender a la población objeto de esta consultoría.
- 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.

2.4.7.5.2. Capacidad Hidráulica.

Los estudios y análisis para el sistema de suministro de agua potable que deberá realizar el consultor deberán incluir:

- ✓ Descripción general del sistema actual y condiciones de operación, estado estructural del mismo y costos de operación y mantenimiento del sistema, confiabilidad y vulnerabilidad. Todo lo anterior teniendo en cuenta además los proyectos que se encuentren en ejecución en el momento del desarrollo de esta consultoría.
- ✓ Fuentes de abastecimiento.
- ✓ Deberá determinar si existe plan de ordenamiento y manejo de la cuenca abastecedora, se deberá determinar la calidad del agua de la fuente o fuentes de abastecimiento, descripción de los sistemas de captación utilizados y caudales captados en cada estructura (estos caudales deben ser el resultado del análisis de mediciones en campo).
- ✓ Debe determinarse la capacidad del recurso hídrico, verificar si existe concesión de agua y la magnitud del caudal concesionado, valor de la tasa por uso del agua por semestre, deudas existentes de tasas por uso de agua, costo de la concesión de aguas, capacidad, estado de funcionamiento y operación de cada uno de los componentes del sistema, caudales de diseño y años de proyección, patrones de consumo, capacidad instalada de la planta de potabilización de agua; volúmenes anuales de agua producidos; volúmenes anuales facturados, capacidad existente de almacenamiento de agua tratada; características hidráulicas de las redes de distribución identificando las redes matrices y malladas; índice de cobertura de Micromedición; cobertura de suministro de agua potable (nominal y real); continuidad del servicio; índice de agua no contabilizada.

Dentro del análisis técnico del sistema de acueducto se deberá tener en cuenta lo siguiente:

Proceso de producción. Se debe evaluar el sistema de captación de agua cruda, estimar su capacidad y años de vida útil restantes. Evaluar el funcionamiento hidráulico y los niveles de pérdida de agua cruda entre la captación y el sistema de tratamiento, mediante el análisis de cada componente (captación, aducción, conducción, unidades de bombeo incluido los equipos electromecánicos, ventosas y válvulas de purga).

Proceso de Tratamiento. Se debe hacer énfasis en el diagnóstico del funcionamiento hidráulico y del estado estructural de cada uno de los procesos que componen el tratamiento, su capacidad operativa normal y máxima. Análisis del estado de las válvulas, las compuertas, las unidades de medida y los equipos de dosificación, tipo y características físicas e hidráulicas de los procesos de mezcla rápida, floculación, sedimentación y filtración, estado de los filtros, lechos filtrantes, sistema de lavado, la operación y el mantenimiento de estos sistemas, el estado de los equipos electromecánicos, etc.

Proceso de Almacenamiento: Dentro del análisis al proceso de distribución se debe incluir la evaluación de las variaciones de nivel de agua en las estructuras de almacenamiento y/o compensación, especialmente en horas de bajo consumo y estimar las pérdidas resultantes (pruebas de estanqueidad); así mismo, se deben estimar las pérdidas en las distintas estructuras y sus causas (reboses, estanqueidad, etc.), con base en las mediciones que allí se realicen.

Proceso de Distribución: Revisión hidráulica de diseño y funcionamiento de las redes de distribución de agua potable existentes para las condiciones de la demanda actual y futura al período de análisis establecido y proyección de las redes de distribución necesarias para el período de diseño estimado de conformidad con el POT municipal.

A partir de la información arrojada por la investigación topográfica, el consultor realizará un chequeo de la capacidad y comportamiento hidráulico de las redes de acueducto. Este diagnóstico servirá de base para establecer las necesidades de intervención de los sistemas.

2.4.7.5.3. Condiciones Operacionales.

A partir de los resultados obtenidos se debe realizar el análisis y evaluación de las condiciones operativas actuales de cada uno de los componentes del sistema de distribución como son: las conducciones, las líneas expresas, los tanques, las estructuras de control, los bombeos, las redes matrices y de distribución.

Se debe definir claramente si el sistema cumple adecuadamente su función normal de operación, discriminando el funcionamiento y estado de cada uno de sus componentes (válvulas, medidores, bombeos, tanques de almacenamiento, plantas de tratamiento, etc.).

Para cada uno de los componentes del sistema de acueducto existente se deberá presentar la correspondiente modelación hidráulica, acompañada de los planos de infraestructura existente con todos los detalles de dimensiones, coordenadas y cotas.

El Consultor deberá evaluar y presentar alternativas para rehabilitar, optimizar y/o expandir la operación de la infraestructura existente, y proponer acciones realistas que permitan obtener mejoras de eficiencia y productividad en la gestión y operación de los servicios de acueducto, calculando el potencial de generación de ahorro interno de recursos. El Consultor deberá identificar las acciones necesarias para incrementar la eficiencia operacional, las metas factibles de lograr, los recursos necesarios para alcanzar dichas metas, y los indicadores para el control y seguimiento de su cumplimiento. La consultoría deberá seguir los lineamientos establecidos en el **Anexo D – Guía para el análisis técnico operativo.**

El consultor deberá brindar en el diagnóstico, las respectivas conclusiones del estado de cada componente de acueducto.

2.4.7.6. ELABORACIÓN DEL CATASTRO DE REDES.

Deben elaborarse los planos de catastro de todas las obras de infraestructura existentes de los sistemas de acueducto de la zona del Corregimiento objeto de los diseños.

Los planos de catastro de redes de acueducto o inventario de las redes existentes deben contener información amplia y suficiente (válvulas, hidrantes, andenes, postes, macro medidores, viviendas).

Para propósitos de diagnóstico, el consultor debe recopilar o elaborar, entre otra, la siguiente información topográfica:

1. Planos urbanísticos de la zona del corregimiento donde va a diseñarse, construirse o ampliarse el sistema de acueducto.
2. Planos de catastro de todas las obras de infraestructura existente de la zona del objeto del diseño.
3. Fotografías aéreas existentes para la zona del municipio objeto del diseño, que incluyan claramente la zona donde va a diseñarse, construirse o ampliarse la distribución.

4. Los planos de catastro de redes de acueducto o inventario de las redes existentes deben contener información amplia y suficiente (cota, terreno, cota clave de tubería, longitud y pendiente del tramo, material, diámetro, válvulas, hidrantes, andenes, postes, macromedidores, viviendas, etc)

Las salidas gráficas de los catastros de redes halladas dentro de la etapa de diagnóstico, deben ser impresas mediante planos tamaño medio pliego y podrán presentarse a escalas mayores a 1:250, conservando un adecuado nivel de detalle, de acuerdo con la conveniencia que a juicio conjunto de la consultoría e interventoría resulte más manejable dentro del proyecto.

6. El levantamiento topográfico planimétrico y altimétrico del área circunscrita dentro del perímetro sanitario, las áreas de expansión, así como las demás obras afectas a la prestación del servicio público de agua objeto del diseño deberá ser compatible con el sistema de información geográfica existente o de acceso al operador de servicios. Lo anterior con el fin de que la misma sea base para el cargue de la información requerida por la SSPD para el sistema único de información SUI.

Para la elaboración del catastro de redes, el consultor deberá utilizar la “Guía para la elaboración y/o actualización del catastro de redes”, incluido en el Anexo C de este documento.

El levantamiento del catastro de redes constará de los siguientes aspectos generales:

- a. Investigación del sistema de acueducto existente, anexando tarjetas de investigación de estructuras (tanques, válvulas, etc.).
- b. Una planta general del levantamiento topográfico en Escala 1:750 ó 1:1000, detallando vías con su nomenclatura, paramentos de edificaciones, identificación de redes de acueducto y otros servicios públicos que tengan incidencia en el proyecto (alcantarillado, electricidad, gas, teléfonos, etc.), levantamiento topográfico de las líneas requeridas para complementar el sistema de acueducto, de acuerdo con la cota o perímetro sanitario actual y futuro, de acuerdo con el crecimiento establecido en el POT del municipio. Para las áreas o zonas de expansión del corregimiento las mismas deberán estar reglamentadas y no solamente declaradas en el POT.
- c. Investigación de todos los predios afectados por el proyecto, definiendo básicamente, cercas o paramentos prediales, identificando el propietario, estado de escrituras, servidumbres etc.
- d. Con las dimensiones del sistema y los accesorios existentes se deberá hacer una base de datos sistematizada en el Sistema de Información geográfica definido, que alimentará el catastro de redes de acueducto.
- e. La topografía y el catastro de redes deberá ser autorizada y supervisada previamente por parte de la Interventoría de los estudios.

Respecto a las obras puntuales, el levantamiento topográfico deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:

Cada una de las obras puntuales existentes deberán contar con levantamientos topográficos detallados, vistas para plantas generales a escala 1:100 o 1:50, secciones transversales y secciones longitudinales a escala 1:25 o 1:50, detalles de conexiones, válvulas, muros y pasamuros, volumen útil de las estructuras, niveles máximos y mínimos de agua dentro de la estructura, redes eléctricas, sistemas de dosificación de químicos, arquitectura de la infraestructura, etc.

2.4.7.7. CALIDAD DEL AGUA.

El Consultor deberá incluir la caracterización de las aguas involucradas en el proyecto (fuentes de abastecimiento y aguas de consumo), cuyos análisis físicos, químicos y bacteriológicos deberán hacerse de acuerdo a la(s) fuentes que abastecen el Corregimiento. Se debe hacer una caracterización en época de lluvia y otra en época seca. Los parámetros serán los establecidos en el RAS vigente, la Secretaría de Salud Departamental y la normatividad vigente.

Se deberán realizar para determinar calidad de agua cruda, en las potenciales fuentes superficiales para el abastecimiento.

De acuerdo con las exigencias del RAS, es necesario efectuar campañas de muestreo de aguas crudas principalmente en periodo de verano, y adicionalmente contar con ensayos de calidad de agua en periodo de invierno. De no poder efectuar estos muestreos por el plazo de ejecución del Proyecto se deberá investigar la existencia de campañas de muestreo histórico con que pueda contar el Corregimiento o el Municipio de Argelia para determinar la calidad del agua cruda de las posibles fuentes superficiales para el abastecimiento.

2.4.7.8. ELABORACIÓN DEL CATASTRO DE USUARIOS GEORREFERENCIADO

Como parte del programa de control de pérdidas y agua no contabilizada, la consultoría deberá elaborar el catastro de usuarios georreferenciada, teniendo en cuenta las guías publicadas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2000).

La georreferenciación es una descripción numérica de un lugar que puede ser ubicado en un mapa, es decir, mapeado. Los principios de la georreferenciación con la precisión, la eficiencia, confiabilidad, accesibilidad, transparencia, oportunidad, y pertinencia. Estos principios, permitirán obtener con calidad el metadato y la metodología empleada para obtener la georreferencia de una localidad, con exactitud, coherencia y facilidad de acceso a la información georreferenciada por los usuarios. Así mismo, permitirá obtener procedimientos sencillos para la obtención, análisis y presentación de informes y actualización.

La elaboración de un catastro de usuarios georreferenciado, permitirá crear o actualizar base de datos de usuarios de agua potable y alcantarillado, para registrar el 100% de éstos, tanto activos, factibles y potenciales, así mismo, localizará físicamente cada predio con sus respectivas conexiones, identificará actividad económica para caracterizar los servicios. Registrará además el 100% de la información técnica de las conexiones domiciliarias, conocer la disponibilidad y estado de los micromedidores y cajas de registro.

2.4.8. ESTUDIOS.

2.4.8.1. ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS.

Se realizará un levantamiento planimétrico y altimétrico, estableciendo amarres con BMs existentes y validados con el sistema de referencia MAGNA SIRGAS adoptado por Colombia. En el sitio donde se proyecten estructuras se dejarán como mínimo dos (2) mojones con coordenadas y cota real que permitan la posterior ubicación de estos elementos. En general se deberá dejar un número suficiente de mojones para el replanteo de todos los elementos del sistema proyectado. Las carteras topográficas y demás elementos del proceso estarán a disposición de la supervisión del contrato para su verificación.

La administración del sistema de acueducto se constituye en una práctica que requiere de eficiencia para la toma de decisiones y la solución de situaciones puntuales. Por tal razón, se debe contar con una herramienta tecnológica sistematizada que contenga la información de los componentes de los sistemas. Teniendo en cuenta que es necesario hacer entrega al contratante de la información topográfica básica

bajo el programa de diseño asistido por computadora Autocad versión 2013, la consultoría deberá procesar dicha información hasta generar los modelos hidráulicos de acueducto en un software adecuado para estas modelaciones, y que adicionalmente, se requiere tener compatibilidad en los resultados con el sistema de información geográfica existente o con el sistema de manejo del prestador de servicios del Corregimiento.

La Consultoría deberá migrar la información topográfica básica y sus atributos más representativos hacia un sistema de información geográfica desde el cual se puedan generar fácilmente los modelos hidráulicos para análisis de alternativas.

Se generarán los archivos de migración de datos de acuerdo con las características del sistema de información geográfica seleccionado.

El Consultor garantizará la precisión de los equipos empleados en la medición, mediante certificados de calibración vigentes expedidos por organismos de certificación debidamente autorizados, y no podrá iniciar actividades de medición sin aprobación previa a los equipos por parte de la interventoría.

El Consultor indicará los aspectos más sobresalientes, tales como clase de instrumentos, grado de precisión, sistema empleado, chequeos, errores lineales, angulares y de nivelación. Igualmente las diferencias planimétricas y altimétricas y los amarres con B.M. o puntos conocidos, de acuerdo al RAS vigente. En los sitios de tratamiento, se dejarán como mínimo dos (2) mojones de concreto debidamente diferenciados y referenciados que permita la localización posterior de las estructuras.

Durante los levantamientos topográficos de campo para redes y obras puntuales, adicionalmente se deberá localizar las redes de otros servicios públicos disponibles a lo largo de los trazados (gas natural, energía eléctrica, telefonía, etc.).

Deberá realizarse el levantamiento topográfico planimétrico y altimétrico del área circunscrita dentro del perímetro urbano, las áreas de expansión que se encuentre reglamentadas en el POT, así como las demás obras afectas a la prestación de los servicios públicos de agua y saneamiento tales como bocatomas, aducciones, conducciones, sistemas de tratamiento del corregimiento, etc., objeto de los estudios y diseños, deberá ser compatible con el sistema de información geográfica existente en la Empresa Prestadora del Servicio.

El levantamiento debe estar amarrado al sistema de georreferenciación del Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC en altimetría y planimetría.

Se consideran inaceptables errores angulares de precisión superiores a tres segundos.

Igualmente el estudio topográfico informará las diferencias planimétricas y altimétricas halladas frente a los amarres con B.M. o puntos conocidos, de acuerdo al RAS vigente.

El informe de topografía deberá contener los siguientes contenidos mínimos:

- ✓ Puntos de referencia
- ✓ Equipos de topografía empleados
- ✓ Copia de los certificados de calibración de equipos
- ✓ Certificado de vigencia de la tarjeta profesional del topógrafo
- ✓ Puntos de amarre IGAC empleados durante levantamiento, metodología para hacer el levantamiento
- ✓ Memoria de cálculo y ajuste de las poligonales
- ✓ Reportes de las poligonales
- ✓ Alcance de las nivelaciones
- ✓ Chequeos exigidos a la nivelación y contra nivelación

- ✓ Formatos de verificación de estación vs nivel
- ✓ Memoria de cálculo de las coordenadas
- ✓ Datos crudos de la estación total
- ✓ Cálculo de las coordenadas del levantamiento
- ✓ Carteras de campo
- ✓ Registro fotográfico
- ✓ Planos cartográficos y topográficos, con topografía a escala 1:250
- ✓ Planos topográficos detallados de redes y lotes donde se ubican las estructuras hidráulicas

Los planos deberán presentarse en Autocad, las carteras en Excel, Access o similar. Así mismo, los planos y las carteras topográficas deberán presentarse en medio impreso debidamente firmados.

La topografía deberá ser detallada teniendo en cuenta para ello el POT en donde se establece la planificación municipal a corto, mediano y largo plazo, población a nivel de usos del suelo y áreas de posible crecimiento o expansión urbana, así como los sitios de captación y estructuras de almacenamiento (tanques) y sistemas complementarios de acueducto que sirven de guía para la revisión y diseños.

Adicionalmente, se deberán tener en cuenta las siguientes recomendaciones especiales para la elaboración de la topografía para los diseños del acueducto:

- ✓ Realizar una topografía detallada teniendo en cuenta para ello los sitios de captación y estructuras de almacenamiento (tanques) y sistemas complementarios del acueducto proyectados.
- ✓ En los sitios de ubicación de estructuras hidráulicas proyectadas, se instalarán placas de georreferenciación en bronce (diámetro 7,5 cm) empotradas en mojones de concreto de 40cm x 40cm x 50cm por ml.
- ✓ En el sitio donde se proyecten estructuras se dejarán como mínimo 1 mojón con coordenadas y cota real que permitan la posterior ubicación de estos elementos.
- ✓ En general se deberá dejar un número suficiente de mojones para el replanteo de todos los elementos del sistema proyectado.
- ✓ Las carteras topográficas y demás elementos del proceso se dispondrán para la revisión, verificación y aprobación de la Interventoría y el Supervisor de la Entidad Contratante.

El informe fotográfico del proyecto debe ser detallado, sobre localización de mojones y referencias, alternativas para el trazado, el alineamiento proyectado para la solución, así como, la localización de las posibles estructuras y obras complementarias requeridas para el estudio.

Para propósito del planteamiento de alternativas y diseños, el consultor deberá tener en cuenta el levantamiento topográfico de diagnóstico y el catastro de redes y usuarios con su respectiva localización.

2.4.8.2. ESTUDIOS HIDROLÓGICOS Y/O HIDROGEOLÓGICOS.

Esta actividad consiste en la búsqueda de información hidrogeológica a través de los puntos de agua más cercanos a la ubicación del proyecto, 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 los pozos profundos que servirán de fuente de abastecimiento y/o de las fuentes superficiales. Con esto se obtendría

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.

2.4.8.3. ESTUDIO HIDROMETEOROLÓGICO.

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 hidroclimáticas de estaciones ubicadas en la zona del estudio hidrológico como precipitación (promedio máximo mensual), evapotranspiración y evaporación (promedio mensual).

2.4.8.4. ESTUDIO DE SUELOS Y/O GEOTÉCNICOS.

Se adelantará un programa de investigación del subsuelo, para lo cual se deben realizar los sondeos o apiques que se consideren convenientes para obtener la información requerida para determinar la capacidad portante, agresividad y otras características del terreno en los sitios donde se proyecten estructuras; además se verificará la estabilidad de las zonas en donde se instalarán tuberías y otros elementos de los sistemas, y de requerirse, se diseñarán las obras de protección necesarias.

El Consultor mediante la información obtenida de apiques o sondeos, adelantará la investigación de las condiciones geológicas y geotécnicas. Esta investigación se hará con el objeto 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, determinación de cargas admisibles, cargas actuantes, tipo de entibado y recomendaciones para las cimentaciones que garantice la estabilidad de las obras en general; 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 con 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 Consultor adelantará un programa de investigación del suelo o subsuelo, para lo cual realizará los sondeos o apiques que considere convenientes y obtener la información requerida para determinar la capacidad portante y otras características del terreno en los sitios donde se ubicarán las estructuras y, además, verificará la estabilidad adecuada de las zonas en donde se instalarán tuberías, y de ser preciso establecerá las obras de protección requeridas.

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

Según normatividad vigente y criterio exploratorio del geotecnista, 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 normatividad.

Los resultados obtenidos en el laboratorio deben ser analizados, para lo cual el especialista brindará conclusiones y recomendaciones en el informe de esta labor.

La selección de materiales y la definición de especificaciones técnicas de construcción están estrechamente ligadas a las condiciones geotécnicas y topográficas del área de estudio. Por tal razón es de vital

importancia la realización de un estudio detallado de suelos y geotecnia de los sitios que albergarán la infraestructura del sistema de acueducto.

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 o excavación. 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.

Las condiciones topográficas definirán la implementación de obras especiales, como los viaductos o cruces subfluviales.

El diseño de toda excavación debe realizarse evaluando las condiciones predominantes más críticas que puedan presentarse durante la construcción y vida útil de la estructura para los dos estados límites que se especifican:

✓ **Parámetros Geotécnicos de Diseño.**

Los parámetros geotécnicos de suelos y rocas que se empleen en el diseño para excavaciones y/o para sus estructuras de contención (peso unitario, resistencia, deformabilidad, permeabilidad, etc.) deben justificarse plenamente y provenir de ensayos in-situ y/o de laboratorio. Para excavaciones con grado de dificultad alto es indispensable emplear, en forma adicional a otro tipo de parámetros o en forma única, parámetros efectivos de resistencia y de deformabilidad. En las excavaciones con grado de dificultad bajo, medio y medio alto, el ingeniero debe juzgar la necesidad de utilizar parámetros en esfuerzos efectivos dependiendo de la duración de la obra.

✓ **Empujes de Tierra.**

En el caso de obras de contención, tales como muros de gravedad, muros en voladizo, pantallas ancladas, entibados, etc., los empujes de tierra que actúan sobre la estructura podrán calcularse, según lo estipulado en el Capítulo H – ESTUDIOS GEOTÉCNICOS de las *Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, NSR - 2010*, Ley 400 de 1997 y Decreto 33 de 1998 o los decretos que lo reemplacen o complementen.

✓ **Capacidad Ante Falla.**

La seguridad ante los estados límites de falla de una excavación se evalúa calculando la condición de falla tanto para el terreno en sí como para el sistema de excavación - contención, si lo hay.

A partir de los estudios geotécnicos de campo, se deben determinar las especificaciones de cimentación, excavación, relleno y manejo de nivel freático para las obras propuestas dentro del diseño.

2.4.8.5. ESTUDIOS AMBIENTALES.

Para el Corregimiento objeto de estudio se deberá seguir lo establecido la normatividad vigente para los lineamientos en los Estudios de Impacto Ambiental en obras definidas para los sistemas de Acueducto.

Se deberá efectuar el plan de manejo o documento de seguimiento; además de un análisis comparativo de los efectos y riesgos inherentes a la obra o actividad, y de las posibles soluciones y medidas de control y mitigación para cada una de las alternativas. Igualmente, se deberá dar cumplimiento a lo establecido en la ley 99 de 1993 y el decreto 1220 de 2005 y/o las que los modifiquen o sustituyan con respecto a las obras que requieran Licencias Ambientales, así como a lo estipulado en el Marco de Gestión Ambiental del Proyecto de Agua y Saneamiento Básico del Pacífico Sur enmarcado en el Plan Todos Somos PAZcífico.

El Consultor deberá preparar toda la documentación necesaria para el Plan de Manejo y que el corregimiento, el municipio, la Autoridad Ambiental Regional o el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio solicite para los permisos, concesiones y autorizaciones requeridas por la ley para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables o para el desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente, para así cumplir con la normatividad ambiental vigente.

2.4.8.6. ANÁLISIS DE CAPACIDAD LIMITANTE.

2.4.8.6.1. Análisis de la Capacidad Limitante y necesidad de obras o acciones en los Sistemas de Acueducto.

El Consultor analizará y verificará la capacidad y vigencia de los diversos componentes con relación a las necesidades actuales y futuras, concordante con las metodologías propuestas en el Reglamento de Agua Potable y Saneamiento (RAS) vigente, teniendo en cuenta, entre otros, la capacidad y el período para el cual fueron proyectados los componentes del sistema existente, su tiempo de servicio y la capacidad actual bajo las condiciones de operación y mantenimiento existentes.

Igualmente se identificarán los componentes críticos, es decir, aquellos que presenten déficit de capacidad y se establecerá el estado de las estructuras o elementos, indicando la forma de rehabilitarlas, si es el caso, y el período durante el cual podrán servir sin reforzar la capacidad existente.

Cuando se proponga ampliar o modificar alguno de los componentes del sistema, es necesario demostrar que dicho componente es compatible hidráulicamente con los existentes.

Finalmente se presentarán las condiciones y recomendaciones para el mejoramiento de todos y cada uno de los componentes del sistema actual.

2.4.8.6.2. Balance Oferta – Demanda.

El Consultor deberá adelantar un adecuado pronóstico de demanda de los servicios de acueducto, logrando una precisión razonablemente buena, debido a que éste influye decisivamente en aspectos tan fundamentales como el dimensionamiento y el costo del proyecto y el logro de metas previstas de cobertura, continuidad, calidad y sostenibilidad del servicio.

En todo caso las dotaciones a emplear en el sistema deben estar armonizadas con los valores límites que define el reglamento de manera tal que se propenda por el logro del objetivo del programa para uso eficiente y ahorro del agua definido en la Ley 373 de 1997, así como en la reglamentación del rango de consumo básico estipulado en la Resolución 750 de 2016. Si las demandas actuales el estudio demanda debe considerar el plan de acción para el logro de esta meta.

El Consultor efectuará un estudio de la demanda de agua, que como mínimo incluya:

- Horizonte del proyecto.
- Proyecciones de población (preferiblemente con estadísticas del municipio o el DANE) y de metas de cobertura.
- Análisis de consumos en función de los siguientes factores: estratificación, habitantes con y sin servicio, con y sin medición; conexiones fraudulentas; consumos actuales dependiendo de la clasificación (residenciales, institucionales, oficiales, comerciales e industriales) y consumos picos asumidos.
- Proyección del consumo teniendo en cuenta el efecto tarifas/medición, el nivel de ingresos o estrato socio - económico y la incidencia de la disponibilidad adecuada o no de un sistema colectivo de alcantarillado y de disposición final de las aguas residuales.

2.4.8.7. VULNERABILIDAD Y RIESGO.

El Consultor deberá identificar y caracterizar las amenazas presentes en la zona, así como identificar las debilidades de la infraestructura, determinando la vulnerabilidad física de sus componentes, de las capacidades financieras, tales como suspensión de pagos, gastos en reparación de los sistemas, incremento de costos de producción y distribución, y de las operativas, observando los recursos técnicos y el personal preparado, que presentan los sistemas y servicios.

Al considerar las obras a realizar para la mejor prestación del servicio de abastecimiento y manejo de aguas deben incluirse las medidas y obras de protección que aseguren la sostenibilidad de los sistemas frente a los riesgos ambientales.

En el proceso de evaluación es importante considerar y aprovechar el conocimiento que sobre el entorno posee la población local. Debe siempre tenerse en cuenta que la gestión local del riesgo debe involucrar a la propia comunidad y recoger su conocimiento sobre las principales amenazas naturales, los lugares con mayor riesgo y la magnitud en la que estos se han presentado, y combinarlos con las opciones tecnológicas disponibles, de manera que los componentes se ubiquen en las zonas de menor riesgo o se incluyan las medidas de prevención que sean necesarias.

El Consultor deberá identificar, evaluar y cuantificar los riesgos asociados con las alternativas propuestas. Para cada tipo de riesgo el Consultor deberá proponer mecanismos eficientes de asignación y mitigación. Se deberá asignar la responsabilidad de cada riesgo a la parte que mejor pueda controlarlo. Se cuantificarán las implicaciones financieras que tienen los riesgos y los mecanismos de mitigación requeridos, de manera que se pueda establecer la viabilidad financiera y la confiabilidad de los mecanismos propuestos.

2.4.8.8. ESTUDIOS DE CALIDAD DE AGUA Y TRATABILIDAD.

La Consultoría deberá realizar los estudios de tratabilidad y calidad de las aguas, de las fuentes superficiales existentes, así como las nuevas fuentes contempladas en el estudio de alternativas. Para el análisis de calidad de agua de las fuentes de abastecimiento, deberá tenerse en cuenta el Decreto 1575 de 2007 expedido por el Ministerio de la Protección Social.

Para el diseño del sistema de potabilización, se recuerda la necesidad de contar con los ensayos de tratabilidad de las aguas, y los demás análisis de calidad de las aguas crudas en diferentes épocas del año, particularmente durante los periodos invernales y de verano exigidos por la normatividad vigente.

La Consultoría deberá señalar los requerimientos mínimos para el adecuado funcionamiento de los sistemas de tratamiento, incluyendo las necesidades de insumos químicos, de elementos de laboratorio y recursos humanos y materiales para su adecuada administración; en caso de no incluir tratamiento, se deberán justificar los motivos para no hacerlo o para aplazar su ejecución.

2.4.8.9. ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS.

El Consultor realizará investigaciones de campo sobre la situación actual, completada y actualizada con cartografía y aerofotografías del área de estudio, en donde se identifiquen los nuevos desarrollos a nivel urbanístico e institucional, usos de suelo, número de viviendas y sistemas de abastecimiento.

2.4.8.10. OTROS ESTUDIOS.

El Consultor adelantará otros estudios tales como estructurales, hidráulicos, eléctricos y demás que se estimen necesarios para el desarrollo del proyecto en común acuerdo con la Interventoría del proyecto.

2.4.9. EVALUACIÓN, ESTRUCTURACIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA INSTITUCIONAL Y PUESTA EN MARCHA DE LA MISMA.

La premisa fundamental de todo proyecto de infraestructura es asegurar su sostenibilidad a través de la creación del esquema empresarial más adecuado teniendo en cuenta las particularidades especiales de cada zona, el fortalecimiento institucional de los operadores locales y/o urbanos existentes o la transformación empresarial del respectivo prestador de los servicios. Si se trata de una Asociación de usuarios, deberá determinarse el número de miembros, funciones, representación y constitución legal de los mismos.

Es así como, en el marco del “**Programa de Abastecimiento de Agua y manejo de Aguas Residuales para las Zonas Rurales**” el esquema institucional y la forma en que se organice la prestación de los servicios constituyen una de los principales frentes de trabajo. Las inversiones no tendrán el impacto deseado si no se complementan con la consolidación de un Esquema Empresarial que supere mediante la gestión a su cargo las deficiencias en la calidad de la prestación de los servicios y con la sostenibilidad de cualquier esquema ligado a la operación de la infraestructura para la prestación de los servicios, pues quienes administran, mantienen y operan la infraestructura resultante de las inversiones son los únicos que pueden garantizar que el servicio llegue a los usuarios y que las obras construidas cumplan su función y no se deterioren en el tiempo, dado el mantenimiento preventivo y correctivo de los activos afectos a la prestación del servicio.

2.4.9.1.1. Proceso de Aseguramiento de la Prestación de los Servicios

Teniendo en cuenta las políticas contenidas en el documento *Guía de Aseguramiento de la Prestación de los servicios*, estas se desarrollan en tres (3) fases, las cuales permiten de manera articulada, el desarrollo del componente de aseguramiento desde la identificación de la situación actual de la prestación de los servicios de Acueducto y Alcantarillado hasta la formulación de las acciones estratégicas a implementar para alcanzar la materialización del escenario identificado y concertado con la entidad territorial. Estas fases son:

i). Diagnóstico y Pre-factibilidad

- Elaborar Diagnóstico sobre la prestación el servicio a cargo del Operador actual.
- Análisis de alternativas para la selección del mejor esquema para la prestación del servicio
- De ser el mismo operador se deberán incluir las acciones estratégicas que propendan por el fortalecimiento del operador actual.
- De tratarse de un nuevo esquema deberá hacerse el respectivo montaje. Si es el caso, identificar las personas jurídicas de carácter público o privado, que puedan ser posibles socios y/o asociados del esquema de organización a constituir para la prestación de los servicios.
- Socialización del esquema adoptado y aprobado.
- Puesta en operación del esquema o adopción del plan estratégico de fortalecimiento.

Con relación a los aspectos institucionales, la Consultoría deberá:

- i) Evaluar el estado ACTUAL de cumplimiento de las obligaciones legales, administrativas, financieras, técnicas y operativas, por parte del prestador de servicios en el Corregimiento El Mango del Municipio de Argelia, según lo establecido en la Ley 142 de 1994 y demás normatividad legal vigente. Para el efecto, la consultoría podrá apoyarse en la metodología establecida en el Programa de Fortalecimiento Institucional del VAS “Anexo Guía para el Fortalecimiento Institucional Zonas Rurales”, a partir de la información que recopile. No obstante lo anterior, la consultoría, sin embargo podrá realizarlo en sus formatos siempre y cuando cumpla en un todo con lo solicitado en el presente documento.

- ii) Identificar el esquema financiero para el Corregimiento del Mango, teniendo en cuenta los recursos del SGP y/ otros recursos o fuentes de recursos de que se disponga, para lo cual las deberá identificar y deberán hacer parte del esquema de viabilidad financiera que presente la firma consultora

En cuanto al seguimiento y una vez entre en operación el esquema adoptado, deberá hacerse monitoreo al cumplimiento del plan de mejoramiento y/o compromisos de gestión suscritos por el prestador de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado.

- iii) Evaluar los aspectos relacionados con la comercialización el servicio en el Corregimiento del Mango, (facturación, tarifas, recaudo, rotación cuentas por cobrar, eficiencia del recaudo). Por ende se deberá indagar los siguientes datos:

- Población total, desagregada por género y rango de edades.
- Número total de viviendas.
- Número de personas promedio por vivienda.
- Población atendida con acueducto y población atendida con sistema de alcantarillado sanitario.
- Frecuencia de prestación de los servicios (No. horas promedio/día)
- Cobertura nominal de acceso al agua (%) = $(\text{No. Inmuebles con suministro de agua} / \text{No. Total de inmuebles}) \times 100$
- Cobertura nominal de manejo de aguas residuales (%) = $(\text{No. Inmuebles con sistema de alcantarillado} / \text{No. Total de inmuebles}) \times 100$
- Número de macromedidores, si existen.
- Volúmenes de agua producida, entregada y facturada.
- Pérdidas (%) = $[(\text{Volumen agua producida al año} - \text{Volumen agua facturada al año}) / \text{Volumen agua producida al año}] \times 100$
- Número total de suscriptores actuales de los servicios, desagregando por categoría de usuario, estrato socioeconómico y tipo de servicio.
- Número total de medidores instalados, en funcionamiento y leídos.
- Cobertura de micromedición (%) = $(\text{No. medidores en funcionamiento} / \text{No. conexiones}) \times 100$
- Valor mensual facturado y recaudado por cada servicio.
- Estructura y niveles tarifarios, indicando indexación.
- Estado de la cartera.
- Existencia de manuales de operación y mantenimiento

Los resultados del Diagnóstico integral incluidos los aspectos enumerados deberán consolidarse en un informe, el cual hace parte del numeral 2.4.7. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO de este documento.

Acorde a lo anterior el Consultor deberá desarrollar:

- i) Estructura organizacional óptima. A partir de la organización existente en la localidad y los resultados del diagnóstico institucional, se definirá la estructura organizacional óptima para el manejo empresarial de la operación, administración y gestión del sistema. Para este fin la consultoría deberá desarrollar los siguientes entregables: i) Si se trata de un esquema nuevo: Diseño del esquema organizacional, con definición de planta de personal, funciones, perfiles y estructura salarial.
- ii) Se deberá sugerir a la organización administradora de los servicios la elaboración de modelos de reglamento interno de trabajo, de manual de funciones, de manual de procedimientos, de contratos de trabajo y del presupuesto anual, tomando como guía práctica las cartillas de la cultura del agua del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

- iii) Se establecerá y analizará los costos para la prestación de los servicios de agua potable y manejo de aguas residuales del Corregimiento de El Mango, que aseguren la sostenibilidad. Así mismo, se deberá estimar costos de inversión, administración, operación y mantenimiento de los sistemas, teniendo en cuenta la capacidad de pago de la población y la disponibilidad de recursos del municipio y otras fuentes, con el fin de definir las tarifas a aplicar. Lo anterior siguiendo las metodologías vigentes establecidas por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA y podrán utilizarse los formatos editables facilitados por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio en medio magnético para este fin. En el esquema de tarifas se deben aplicar, recursos del Sistema General de participaciones, si esto aplica; para el efecto se deberá indagar sobre las fuentes del SGP para el corregimiento de El Mango e involucrar las variables en el análisis de viabilidad financiera.
- iv) Análisis de la capacidad de otorgar subsidios por parte del municipio. La Consultoría deberá calcular la necesidad de subsidios requeridos para el sistema, de acuerdo con la capacidad de pago de los usuarios y la disponibilidad financiera del municipio para tal fin. Si no existiera, la Consultoría deberá entregar un modelo de convenio y/o contrato entre el municipio y el prestador para la transferencia de los recursos para el otorgamiento de subsidios tarifarios, inversiones, entre otros.
- v) Adaptar para el Corregimiento del Mango, según el Modelo de contrato de condiciones uniformes de los servicios sugerido por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA y sugerir el Modelo de factura con la información mínima requerida por la CRA.
- vi) La Consultoría deberá proveer estos modelos, de conformidad con la normatividad legal, adecuados a las condiciones propias del proyecto y moderados al lenguaje de la comunidad.
- vii) Puesta en marcha de la estructura organizacional óptima. Dentro de los plazos establecidos en el presente documento, la consultoría deberá dar inicio al proceso de la puesta en marcha de la estructura organizacional, previa a lo cual deberá presentarse un cronograma con las actividades requeridas para el mismo. Deberá así mismo la Consultoría, apoyarse en todo el personal interdisciplinario que hace parte de su equipo profesional para adelantar estas actividades.
- viii) Monitoreo de la estructura organizacional implementada.

Una vez adelantadas las actividades de la puesta en marcha de la estructura organizacional, la consultoría realizará el acompañamiento y monitoreo por plazo de tres (3) meses, durante el cual, realizará dos visitas de seguimiento y evaluará en cada visita los avances en la implementación del esquema institucional o el esquema mejorado y sus avances.

Para el desarrollo del componente institucional de esta consultoría, se facilitarán las guías de cultura empresarial para municipios menores, zonas rurales y zonas urbanas específicas, las cuales servirán de apoyo para consulta y utilización en las tres fases de estudio para el aseguramiento en la prestación del servicio, señaladas anteriormente. Así mismo, se facilitarán todos los modelos editables en medio magnético de la estrategia institucional para zonas rurales, los cuales podrán ser adoptados por el consultor y el prestador de servicios, para su utilización durante las etapas de diagnóstico, estructuración o fortalecimiento y puesta en marcha o ejecución del plan de acción. Sin embargo el Consultor podrá utilizar sus modelos siempre y cuando se cumpla con lo estipulado en los términos de referencia.

2.4.10. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.

2.4.10.1. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.

Teniendo como base la evaluación y diagnóstico de los sistemas de acueducto existentes, el Consultor deberá identificar, plantear y predimensionar las alternativas de solución para los problemas identificados y para cada elemento que deba adecuarse, rehabilitarse, optimizarse, y/o reemplazarse, y las razones y

justificaciones para la inclusión de elementos nuevos. Así, el Consultor deberá plantear, predimensionar, evaluar, seleccionar y recomendar al contratante, municipio y al prestador de los servicios la solución más conveniente desde los puntos de vista técnico, económico, financiero, social, ambiental e institucional.

Las alternativas factibles por cada componente que se propongan deberán propender por garantizar el adecuado suministro de agua en calidad, continuidad y cobertura proveniente de los pozos profundos existentes y las fuentes adicionales que se requieran de ser necesario, incorporando sus dimensiones técnicas, institucionales, financieras, económicas, sociales y ambientales, de acuerdo con las Resoluciones Nos. 1096 de 2000, 379 de 2012 y Resolución No. 504 de 2013 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y/o las que las modifiquen o sustituyan.

Se debe considerar desde el punto de vista económico el costo de las inversiones iniciales y los costos recurrentes de operación llevados a valor presente neto para cada una de las alternativas, con el objeto de tomar la decisión más favorable que genere la mejor sostenibilidad del servicio, teniendo en cuenta que los costos operativos se trasladan a los usuarios vía tarifas.

Dentro de las alternativas tecnológicas a considerar, se debe tener en cuenta la solución de mínimo costo que cumpla con los parámetros de calidad exigidos por la normatividad vigente, tanto en inversión inicial como en costos de operación. Así mismo, deberá considerar la situación de disponibilidad de los predios y servidumbres requeridos para el desarrollo del proyecto.

Para el caso del Municipio de Guapi, deberá analizarse de manera independiente, alternativas relacionadas con las fuentes de abastecimiento, tecnologías de tratamiento del agua y de optimización o ampliación de las redes de distribución.

Cada una de las alternativas factibles propuestas por el consultor deberá contar con un modelo financiero que refleje la estimación de costos de inversión, administración, operación y mantenimiento, determine de manera aproximada los niveles tarifarios y de subsidios que se demanden y permita concluir que el esquema empresarial existente o el nuevo propuesto y en general la alternativa de prestación de los servicios propuesta es factible.

Cada alternativa debe incluir el modelo financiero del esquema de prestación, análisis y conclusiones acerca de la factibilidad individual de cada propuesta, análisis comparativo de las propuestas, conclusiones y recomendaciones.

Con el fin de aprovechar oportunidades de economías de escala en los diferentes procesos empresariales, el Consultor podrá proponer esquemas regionales como alternativa para garantizar la sostenibilidad de los servicios.

Dentro de los análisis se deberá incluir el Análisis de costo mínimo y selección óptima de capacidad de expansión de todas las obras de producción (bocatomas, pozos profundos, aducción, conducción, planta de tratamiento y almacenamiento).

Las alternativas de solución planteadas deberán estar de acuerdo con la fase de diagnóstico en lo correspondiente a la priorización de la problemática, para lo cual las alternativas se plantearán atendiendo las diferentes etapas, en términos de corto, mediano, y largo plazo. Para cada una de las alternativas planteadas, se deberá desarrollar la modelación hidráulica correspondiente; para el sistema de acueducto, debe efectuarse modelación dinámica en período extendido considerando las variaciones horarias de consumo.

Se deberán plantear un mínimo de dos a tres alternativas para cada análisis. Los sistemas de tratamiento de agua potable, deberán justificarse plenamente, en cuanto a la adopción de tecnologías y/o de las unidades propuestas.

La Consultoría deberá señalar los requerimientos mínimos para el adecuado funcionamiento de los sistemas de tratamiento, incluyendo las necesidades de insumos químicos, de elementos de laboratorio y recursos humanos y materiales para su adecuada administración; en caso de no incluir tratamiento, se deberán justificar los motivos para no hacerlo o para aplazar su ejecución y en todo caso se debe proyectar como mínimo un sistema de desinfección.

Para cada alternativa presentada se deberán incluir los costos aproximados de inversión y las oportunidades en que deben efectuarse, así como los costos de operación, mantenimiento y eventual reposición durante el horizonte de diseño. Se deberán incluir en todas las obras diseñadas los costos ambientales ya sea por prevención, mitigación, corrección, compensación, y/o manejo de los efectos negativos que se generen.

Para la alternativa seleccionada el Consultor determinará la primera de las etapas o la única, si es el caso, en las que los componentes del sistema deban construirse, de tal forma que se minimicen los costos económicos del proyecto, atendiendo simultáneamente consideraciones de tipo financiero, técnico, ambiental e institucional.

El Consultor deberá identificar en relación con el plan de expansión de infraestructura (Redes y módulos de sistemas de tratamiento, en acueducto), a corto (5 años), mediano (10 años) y largo plazo (se tomará como el tiempo correspondiente al período de diseño del proyecto de acuerdo con la normatividad técnica vigente), el momento oportuno en que se requiere la expansión de cada uno de los componentes del sistema y la capacidad instalada del mismo.

Con base en la alternativa seleccionada se formularán las recomendaciones pertinentes y se propondrá el plan general de obras y de inversiones para el sistema durante el horizonte de planeación asumido, dando prioridad a las inversiones inmediatas orientadas a la rehabilitación de los sistemas y configurando de esta manera el informe inicial de avance, en el que se indicarán además las acciones complementarias requeridas, tales como levantamientos topográficos, estudios adicionales especiales, entre otros, para el diseño definitivo de los componentes resultantes del estudio.

Deberá incluirse el análisis del riesgo sanitario, costos de inversión, costos de operación y modelaciones hidráulicas de los escenarios de operación.

Para propósitos del planteamiento de alternativas y diseños, el Consultor deberá tener en cuenta inicialmente la cartografía básica del corregimiento, el estado de las redes, estado y tipo de vía (pavimento en concreto hidráulico, asfáltico, afirmado, destapado, etc.).

Para el análisis de alternativas, de ser necesario, se deberán plantear sistemas de energía no convencionales para bombeo (fuentes superficiales); con la respectiva justificación técnico-financiera. Lo anterior, debe estar enmarcado en la política de Cambio climático, con la implementación de sistemas autosostenibles y amigables con el ambiente.

La consultoría deberá presentar para aprobación por parte de la Interventoría un informe de alternativas propuestas para el proyecto y que cumplan con los estándares de calidad exigidos; este informe deberá contener por lo menos:

- i. Análisis de factibilidad de las alternativas consideradas.
- ii. Descripción del análisis para la formulación de cada alternativa (estudio de demanda, análisis de capacidad limitante, estudio hidrológico e hidrogeológico y de calidad de agua, análisis ambiental, predimensionamiento de elementos de la propuesta, plan de inversiones, situación predial y de permisos).

El Consultor deberá describir claramente la metodología de análisis utilizada para la priorización de las obras. Las soluciones para el inmediato, corto y mediano plazo serán establecidas como obras prioritarias debiendo el Consultor presentarlas a consideración de la Interventoría cuando éstas sean definidas. Una vez aceptadas por la Interventoría, deberá llevarlas a la condición de diseño de detalle. Las soluciones para el largo plazo, se llevarán a también a condición de diseño de detalle.

2.4.10.1.1. Criterios de Evaluación.

2.4.10.1.1.1. Evaluación Técnica.

En la selección de los sistemas de tratamiento de aguas, para el nivel de operaciones y procesos unitarios que han de constituir las plantas de tratamiento, además de su costo, se considerará fundamentalmente la calidad de las aguas crudas, así como la calidad que se desea para las aguas tratadas acorde con los objetivos de calidad establecidos en la normatividad vigente, como también las siguientes consideraciones:

- La solución adoptada, en lo posible, ha de ser de simple construcción, fácil manejo y operación económica, pero con un buen grado de flexibilidad y confiabilidad.
- En caso de adoptarse una tecnología apropiada, se deberá evaluar su conveniencia con relación al tipo y las características de la localidad, el nivel de desarrollo y la capacidad técnico - administrativa del ente responsable de la operación y del mantenimiento.
- Deberá darse prioridad a los sistemas, medios, soluciones y dispositivos hidráulicos, especialmente en aquellos procesos que son críticos o determinantes para la calidad final del agua.

2.4.10.1.1.2. Evaluación Económica.

En el estudio del Plan de Inversiones, base referencial del desarrollo del Plan de obras a ser establecido, deberá llevarse a cabo un análisis beneficio-costos de los proyectos, con base en los lineamientos del Análisis Económico presentados en el Anexo B de este documento.

En lo posible, deben estudiarse condiciones de funcionamiento hidráulico de los componentes propuestos para el proyecto. Si esto no fuera posible, deben estudiarse las condiciones de suministro de energía, incluidos la capacidad de la estación generadora.

Por regla general, se considera necesario el desarrollo de sistemas de bombeo cuando se requiera elevar el nivel de la línea piezométrica para vencer una diferencia de altura topográfica, las pérdidas por fricción y las pérdidas menores siempre que las alternativas de ampliación los sistemas existentes y el aprovechamiento de la gravedad no resulten factibles.

Por las condiciones de la localidad objeto de estos estudios, debe considerarse la posibilidad de utilizar energías no convencionales de tal forma que se tenga generación propia de energía, siempre y cuando ésta resulte la alternativa más económica.

Dentro del análisis de alternativas, plantear sistemas de energía no convencional para bombeo (para fuentes superficiales); con la respectiva justificación técnico-financiera. Lo anterior, debe estar enmarcado en la política de Cambio climático, con la implementación de sistemas autosostenibles y amigables con el ambiente.

2.4.10.1.1.3. Evaluación Ambiental.

Se deberá efectuar la Evaluación Ambiental con base en lo establecido en la “Metodología General para la Presentación de Estudios Ambientales” del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, para el efecto deberá analizarse lo requerido por la Corporación en el caso de necesitarse permisos ambientales.

El Consultor deberá plasmar las recomendaciones efectuadas por la Corporación Autónoma Regional respecto a las obras y acciones formuladas para mitigar los impactos negativos que genere el proyecto, en el caso que se generen los mismos.

2.4.10.1.1.4. Selección de Alternativas.

La selección de las alternativas se hará teniendo en cuenta aquella que, solucionando el problema planteado en el horizonte de proyecto, corresponda a la de menor costo con el criterio del menor valor presente de todos los costos de inversión y operación considerados, y obedezca a la disponibilidad de recursos para financiar las obras.

Para la alternativa seleccionada el Consultor determinará la primera de las etapas o la única, si es el caso, en las que los componentes del sistema deban construirse, de tal forma que se minimicen los costos económicos del proyecto, atendiendo simultáneamente consideraciones de tipo financiero, técnico, ambiental e institucional.

El Consultor deberá identificar con relación al plan de expansión de infraestructura (Redes y módulos de sistemas de tratamiento en acueducto), a corto, mediano y largo plazo, el momento oportuno en que se requiere la expansión de cada uno de los componentes del sistema y la capacidad del mismo.

Con base en la alternativa seleccionada se formularán las recomendaciones pertinentes y se propondrá el plan general de obras y de inversiones para el sistema durante el horizonte de planeación asumido, dando prioridad a las inversiones inmediatas orientadas a la rehabilitación de los sistemas y configurando de esta manera el informe inicial de avance, en el que se indicarán además las acciones complementarias requeridas, tales como levantamientos topográficos, estudios adicionales especiales, entre otros, para el diseño definitivo de los componentes resultantes del estudio.

Debe hacerse un análisis de costo mínimo, según lo establecido en el Título A del RAS vigente.

Para la selección de cada alternativa, se debe contar con la participación del grupo de profesionales contratados por la consultoría, pues esta selección será la alternativa definitiva a desarrollar para los diseños detallados de ingeniería.

2.4.10.2. EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA.

2.4.10.2.1. Estudio Socio-Económico.

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 Vigente

La evaluación socioeconómica de proyectos 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 socioeconómicos:

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

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

2.4.10.2.2. 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:

1. Que debe utilizarse la tasa social de descuento establecida
2. Que los beneficios derivados de las alternativas estudiadas son los mismos
3. 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.

Para realizar los estudios, deberá utilizarse los lineamientos del Anexo B – “Lineamientos para el análisis socio-económico”, de este documento.

2.4.10.2.3. Análisis de Costo Mínimo de Expansión de Capacidad.

Se deberán fijar los años que resulten óptimos para la ejecución de expansiones de capacidad de un sistema, teniendo en cuenta el efecto opuesto que se presenta entre las economías de escala y el costo de oportunidad de capital.

El periodo óptimo de expansión de capacidad para un sistema debe ser definido con base en los siguientes criterios:

1. Debe buscarse el equilibrio entre el periodo de expansión fijado por las economías de escala que prefieren un periodo largo, buscando componentes de capacidad grande, y el periodo determinado por el costo de oportunidad de capital que tiende a ser un periodo corto con componentes de poca capacidad, buscando la inversión inmediata de los recursos en otros proyectos.
2. El periodo de expansión debe escogerse para todo el sistema global y no para cada componente particular, de tal forma que se minimice el impacto causado por las ampliaciones puntuales de cada componente, evitando sobrecostos administrativos.
3. El periodo seleccionado puede ajustarse en cada etapa de expansión cuando existan estudios de demanda realizados durante dos expansiones sucesivas que demuestren cambios en las funciones de demanda, y en general, en las condiciones bajo las cuales se formuló el periodo de expansión inicialmente previsto. El nuevo periodo de expansión debe ser obtenido con base en la metodología indicada en el Anexo B de este documento.

2.4.10.3. DISEÑO CONCEPTUAL DE LAS OBRAS A IMPLEMENTAR.

2.4.10.3.1. Diseños Conceptuales del Proyecto.

Elaboración de los diseños técnicos conceptuales correspondientes a la alternativa de solución recomendada por la firma consultora y aceptada por la CAR y el Municipio, se deberá presentar de acuerdo con el Reglamento de Agua Potable y Saneamiento – RAS 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.

El Consultor deberá tener en cuenta la participación conjunta de la Interventoría del proyecto, para acordar aspectos relacionados con la forma de presentación de los cálculos del proyecto, tomando como base el Reglamento de Agua Potable y Saneamiento (RAS vigente) para cada uno de los sistemas. El Consultor en ningún caso podrá imponer sus formas de presentación aduciendo para ello que posee programas de computador desarrollados por él, que casi cumplen con los requerimientos acordados; cuando este caso se presente, el Consultor deberá realizar los ajustes a su software para ponerlo a punto con lo acordado y poder utilizarlo en la elaboración de los diseños, usando los parámetros y recomendaciones del RAS vigente

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 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.

El informe deberá contener 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 Autocad y en SIG-).

2.4.10.3.2. Predimensionamiento.

2.4.10.3.2.1. Determinación de la Demanda en el Horizonte del Proyecto.

Se deberá efectuar la proyección de población para el período de diseño estimado y el cálculo de dotaciones y caudales de acuerdo con el RAS vigente.

2.4.10.3.2.2. Análisis y Proyecciones de Población.

Para la realización del estudio de población y demanda el Consultor deberá realizar el análisis y confrontación de toda la información disponible sobre estimativos de crecimiento poblacional y de

consumos de agua en la zona de estudio ajustada al Plan de Ordenamiento Territorial. Con base en esta información se definirá un esquema de desarrollo socio económico que permita establecer la población futura con su respectiva estratificación actual y futura, así como su probable ubicación territorial espacial en cada período de análisis.

Adicionalmente se deben realizar las siguientes actividades detalladas:

Se deberá recolectar, revisar y plasmar en planos la información sobre los desarrollos urbanísticos existentes, los desarrollos urbanísticos nuevos y proyectados, los desarrollos subnormales y en general, los diferentes usos de suelos que en estas zonas se presenten y puedan presentarse conforme a lo contemplado en la normatividad municipal vigente sobre el ordenamiento físico adoptado.

Se deberá realizar una evaluación detallada de las áreas ocupadas con base en aerofotografías recientes, planos e información del IGAC y DANE, la cual deberá ser complementada y actualizada con encuestas de campo.

Se realizará la estimación de la población actual y su distribución espacial y se efectuarán proyecciones anuales y quinquenales de la población futura y su probable distribución territorial. Con esta información se deberá proyectar el número de viviendas y hogares de la zona de estudio.

2.4.10.3.2.3. Determinación de dotación y proyección de consumos (Pérdidas).

Para la estimación de la demanda, se recopilará y analizará la información de los consumos de agua registrada para los diferentes estratos sociales y clases de uso.

El Consultor analizará la información referente a la facturación, en donde se consigna información, como es el número de cuentas, número de servicios, consumo total y consumo medio por clase de uso y por estrato socioeconómico.

A partir de toda la información obtenida se hará la revisión de los estimativos de consumos netos y demandas (que tomen en cuenta los porcentajes de pérdidas de agua en la red de distribución) por clase de uso y estrato, considerando la calidad de vida actual en el sector y su probable evolución futura. Igualmente se identificarán los sectores con incidencia de consumo industrial, institucional, comercial y oficial.

En todo caso los valores futuros estarán armonizados con los valores límites del reglamento tanto en dotaciones netas, como en pérdidas. Para el logro de estas metas, si se requiere, se deberán plantear los planes de acción, definiendo las acciones específicas para la reducción de consumos y la reducción de pérdidas de manera que puedan ser desarrollados por el prestador del servicio.

Con los anteriores parámetros e información de consumos y las proyecciones de población, se obtendrán los estimativos de demanda de agua actual y futura anualmente.

El Consultor deberá presentar un capítulo dentro del producto correspondiente que contenga los resultados de las proyecciones de poblaciones y viviendas y su distribución espacial quinquenio por quinquenio.

Este debe contener la descripción de la metodología empleada análisis y las conclusiones sobre los resultados obtenidos.

El Consultor debe presentar los resultados de la proyección del consumo residencial y no residencial, la demanda residencial se desagregará por estratos socioeconómicos y la no residencial por usos. La demanda total será presentada en términos de demanda facturada, demanda neta y demanda de producción teniendo en cuenta los índices de agua no contabilizada.

2.4.10.3.3. Obras Complementarias.

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

2.4.10.3.4. Plan de Ejecución del Proyecto.

El Consultor elaborará el planeamiento de la ejecución de las obras proyectadas y de las acciones que se deben emprender, con el fin de determinar la secuencia óptima para adelantar su realización. Se presentará en la herramienta más adecuada para las necesidades del proyecto, donde se indique la duración de cada actividad y la interrelación entre cada una de ellas.

Se formulará el plan estimado de ejecución del proyecto acorde a los recursos municipales y aportes externos, 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 esto se tendrán en cuenta los lineamientos establecidos en los procedimientos de licitaciones y contratos, en la legislación de contratación administrativa Colombiana (Ley 80 de 1993).

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.

2.4.11. DISEÑOS DE DETALLE.

Siguiendo las recomendaciones del RAS, la consultoría deberá, sin limitarse a ellas, ejecutar las siguientes actividades, en tanto sean necesarias según la alternativa seleccionada:

2.4.11.1. Estudio de población y demanda.

Determinación de la población afectada y beneficiaria del proyecto actual y futura al período de diseño y cuantificación de la demanda y necesidades actuales y futuras.

2.4.11.2. Parámetros de diseño.

Se determinarán los parámetros de diseño de los sistemas de abastecimiento de agua potable (convencional o no convencional). Incluye análisis de población y demanda, selección de nivel de complejidad, período y caudal de diseño para cada componente, y los demás lineamientos y parámetros de diseño establecidos en el RAS; así como los criterios relacionados con la calidad de las fuentes abastecedoras del sistema de abastecimiento.

2.4.11.3. Diseños hidráulicos con sus respectivas memorias de cálculo.

Las modelaciones hidráulicas de las redes de aducción, conducción y redes de distribución si fuera el caso, 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 existente y el proyectado. Toda modelación hidráulica se debe entregar con la información que se procesó en el software nativo, para su verificación de forma magnética y física, con datos de entrada, supuestos, demandas, presiones, 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 de la norma RAS 2000 y sus modificaciones más recientes.

Se aceptarán las modelaciones hidráulicas en programas de computación (software) especializados y/o en hojas electrónicas. En cualquiera de los casos, se deberá entregar una memoria descriptiva de los cálculos realizados por la aplicación utilizada. Cuando no se utilicen programas de uso público (Epanet, Epaswimm, FLOWpipe, etc) deberá presentarse copia de la licencia del software.

Deberá documentarse además, las especificaciones técnicas de equipos especiales a adquirir.

2.4.11.4. Diseños Estructurales.

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.

El análisis de las alternativas puede arrojar usos de materiales diferentes a los materiales convencionales, para tales situaciones la consultoría debe adicionar dentro del análisis de tanques y compartimientos de tanques, las siguientes consideraciones:

- Cálculo hidráulico de las cargas actuantes sobre la pared del tanque, sobre las divisiones internas del tanque y sobre el fondo del mismo durante la secuencia de llenado, secuencia de vaciado, por probables fugas inesperadas en orificios laterales y de fondo, por efecto de las aguas de retro lavado que agitan los lechos filtrantes, por golpes de ariete ocasionados por el cierre súbito de válvulas, etc. Durante las condiciones iniciales y durante la etapa de operación.
- Cálculo geotécnico de estabilidad general junto con las cargas activas y pasivas ocasionadas por los tipos de suelo en fundación, y cortes o rellenos que puedan ejercer esfuerzos actuantes sobre la pared y el fondo del tanque, asentamientos diferenciales esperados y efectos del nivel freático sobre las cargas horizontales y verticales ejercidas en consideración al tipo de estructura a cimentarse y su comportamiento hidráulico. El geotecnista debe efectuar investigación de campo (regional, local) en el sitio indicado, ensayos de laboratorio, evaluación, interpretación y definición de parámetros básicos (granulometría, límites, nivel freático, capacidad portante, sismicidad, riesgos de deslizamiento, coeficientes para análisis de estabilidad de taludes, coeficientes para cálculo y diseño, recomendaciones y limitaciones de los estudios) requeridos para cálculos estructurales.
- Cálculo por parte del especialista en análisis estructural, considerando las fuerzas horizontales y verticales actuantes propuestas por los especialistas en hidráulica y geotecnia, así como las demás fuerzas actuantes sobre los tanques por efecto de cargas sísmicas, vientos y demás combinaciones de carga exigidas por la normatividad vigente; así mismo resistencia de los diversos materiales que conforman la estructura y/o sus diversos componentes en materiales no convencionales, demostrando que frente a las diversas hipótesis de carga la estructura propuesta es estable y presenta factor de seguridad razonable por fallas en resistencia de material, volcamiento y estabilidad general de la estructura, deformación de los materiales y fluencia plástica de los mismos, fragilidad de los materiales, asentamientos diferenciales, etc. Debe definir los requerimientos de la prueba de carga y diseñar la cimentación.
- Para suministros o fabricantes del mercado que cotizan durante la preinversión, la persona natural o jurídica debidamente identificada, que adjunta la cotización, debe emitir certificación de responsabilidad para cotización de componentes en materiales no convencionales, utilizados en agua, señalando que la cotización adjunta, con referencia (código), de fecha (definir fecha), solicitada por (nombre del consultor interesado) correspondiente a (describir estructura y

componentes), tuvo en consideración los siguientes documentos que contienen las condiciones a las cuales va a estar sometida la estructura:

4. Condiciones hidráulicas de funcionamiento: estudios de fecha (fecha de los estudios hidráulicos), realizados por (nombre del especialista en hidráulica), con matrícula profesional vigente No. (número de la matrícula especialista en hidráulica).
5. Suelos y geotécnica: estudios específicos de fecha (fecha de los estudios geotécnicos), realizados por (nombre del especialista en geotecnia), con matrícula profesional vigente No. (número de la matrícula especialista en geotecnia).
6. Parámetros y análisis estructurales: estudios específicos de fecha (fecha de los estudios estructurales), realizados por (nombre del especialista en estructuras), con matrícula profesional vigente No. (número de la matrícula especialista en estructuras). Se debe certificar que los materiales considerados en la propuesta de fabricación para la estructura de materiales no convencionales, cumplen con los estándares nacionales e internacionales del material. Adicionalmente, que se cuenta con experiencia certificada en la fabricación de estructuras similares a la allegada dentro de la cotización adjunta.

La anterior certificación se solicita con el fin de garantizar para la alternativa en materiales no convencionales, que la estructura ofertada con las especificaciones técnicas del fabricante, instalado en sitio con las condiciones propias de la obra aplicando las diferentes hipótesis de carga, cumple con la resistencia requerida y soporta las diferentes hipótesis de carga, con el factor de seguridad definido para este tipo de obra.

Cada uno de los especialistas evaluará las cargas actuantes sobre el tipo de estructura propuesta para que los fabricantes tengan conocimientos de las condiciones en las cuales va a funcionar el elemento propuesto y la cotización del fabricante considere estas hipótesis de cargas dentro del costo de la propuesta económica que pueda hacer parte del presupuesto.

Si dentro del análisis de alternativas se opta por construir estructuras en concreto reforzado propias de la ingeniería ambiental y sanitaria, deben considerarse los siguientes aspectos prioritarios del diseño: concreto muy denso e impermeable para evitar la contaminación de agua o del ambiente; concreto de alta resistencia a químicos naturales o utilizados en los procesos; concreto con superficies lisas y bien formadas para minimizar resistencia al flujo; minimización de las deflexiones y del agrietamiento; baja permeabilidad y buena durabilidad.

Los muros con altura de 3 m o más deben tener un espesor mínimo de 30 cm y el espaciamiento máximo entre barras verticales y horizontales no debe exceder 30 cm centro a centro.

El ingeniero diseñador debe a su juicio castigar los diferentes factores del diseño dependiendo del grado de exposición a que se verán sometidos los elementos que está diseñando. A falta de mejor información y para el caso de grado de exposición muy severa debe utilizarse el 80% de los esfuerzos admisibles establecidos en el método de diseño por esfuerzos admisibles.

Cuando las condiciones son suficientemente severas para deteriorar la calidad de un buen concreto deben utilizarse unas barreras o revestimientos protectores a la superficie del concreto los cuales deben demostrar una excelente adhesión al concreto y deben ser completamente impermeables.

El ingeniero diseñador debe consultar los fabricantes especializados de materiales protectores con el fin de obtener información referente a la mejor preparación de la superficie del concreto, el proporcionamiento y mezclado óptimo de cada producto y la mejor manera de aplicación.

En las recomendaciones constructivas, deberá indicarse el nivel de toxicidad de cada producto y relacionar todas las medidas de precaución tales como ventilación y equipo protector para los operarios.

La consultoría deberá entregar el diseño hidráulico y estructural de cada uno de los componentes que hacen parte de la solución concertada, incluyendo memorias y planos respectivos.

2.4.11.5. Diseños Eléctricos y Electromecánicos.

Si es el caso, el consultor debe llevar a cabo el diseño de sistemas de energía eléctrica, determinando las condiciones básicas de operación, fijar la capacidad y establecer el régimen de operación que asegure una operación económica.

La consultoría 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 los diseños eléctricos y mecánicos detallados de ingeniería con memoria de cálculo y planos (incluye suministro energía eléctrica para sistema de bombeo, y energía disponible hasta ingreso a PTAP u otros componentes, estimación cantidades de obra, análisis de precios unitarios y presupuesto general). El ingeniero eléctrico debe diseñar el detalle de los tendidos de redes de baja tensión requerido para tomar la potencia desde la red existente o el generador de energía seleccionado en el análisis de alternativas y llevarla hasta el sitio de captación, si es el caso, así como la distribución interna que se requiera para hacer operable las instalaciones. 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 el Corregimiento El Mango.

En general, para el diseño de los circuitos de los motores el diseñador debe ceñirse a las Normas del Código Eléctrico Colombiano NTC 2050 y por la NTC 2805 – Motores y Generadores Eléctricos.

De acuerdo con las recomendaciones del RAS, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

12. Accionamiento de las bombas: Siempre que sea posible, las bombas deben accionarse con motores eléctricos directamente acoplados a ellas.
13. Motores de emergencia: Si no hay seguridad en el servicio, deben proveerse fuentes de energía suplementarias, justificando la conveniencia de utilizar motores diesel o un generador eléctrico.
14. Características de los motores: Los motores eléctricos que accionan las bombas deben tener una velocidad sensiblemente constante, un par de arranque alto de acuerdo con el sistema de acople utilizado con la bomba (protección contra golpe de ariete) y un buen factor de potencia. Se recomiendan los motores asíncronos con rotor de tipo jaula de ardilla, y el uso de capacitores para mejorar las condiciones en el arranque y el funcionamiento del sistema.
15. Arrancadores:
 - Para motores con potencia menor que 7.46 kW (10 HP) deben usarse arrancadores de pleno voltaje, ó arrancadores compensados.
 - Para motores con potencia de, 7.46 kW (10 HP), ó mayores debe investigarse un arrancador que se ajuste al par solicitado por el montaje realizado (directo) y de acuerdo con la secuencia de arranque. Se pondrá especial atención al estudio de arrancadores electrónicos que permitan ahorro en energía.

16. Voltaje de los circuitos: se recomiendan voltajes de:+
- 115 Vac monofásico, para motores menores ó iguales que ½ HP.
 - Entre 200 y 500 Vac trifásico, para motores mayores que ½ y menores ó iguales que 350 HP.
 - Mayores de 1000 Vac trifásico, para motores mayores que 350 HP.
17. Caída total de tensión: La caída total de tensión desde la acometida hasta cualquier motor, no debe exceder el 5%
18. Protección de los circuitos eléctricos: deben usarse interruptores automáticos con protección termomagnética - protección contra sobre cargas y contra cortos circuitos. Para un esquema básico de arrancador: interruptor - contactor - térmico, el primero deberá ser no automático, sólo para protección contra corto circuito y el tercero (térmico) para efectos de proteger contra excesos de corriente (sobrecarga).
19. Conductores y aislamiento: Al especificar los conductores debe tenerse en cuenta el posible cambio de potencia de los motores en el futuro. Los conductores deben ser de cobre con aislamiento tipo TW para 600 voltios.
20. Canalización de los conductores:
- La canalización debe hacerse en tubería conduit galvanizada o PVC, si el diámetro requerido no es mayor que 100 mm (4 pulgadas).
 - Si el diámetro requerido es mayor de 100 mm (4 pulgadas), debe utilizarse más de una tubería de 50 mm (2 pulgadas) o menor, o un canal de cables del cual se hará la derivación, en coraza flexible, a cada uno de los motores.
21. Arranque y parada a control remoto: Cuando se necesite arrancar y parar los motores a control remoto deben proveerse equipos coordinadores y supervisores del proceso para su control, como un PLC, el cual unido a los interruptores automáticos, accionamientos por flotador y otros elementos para el control instalados en el bombeo, con el objeto de actuar sobre los circuitos, permitan el arranque y parada a control remoto del arrancador.
22. Conexión de carcaza a tierra: deberá diseñarse un sistema de tierra, el cual debe cumplir con los requerimientos técnicos y lo exigido por seguridad industrial para garantizar la protección de los equipos y los operadores y al que debe conectarse rígidamente la carcaza de los motores.

2.4.11.6. Edificaciones.

Se debe garantizar que las estructuras que contemplen edificaciones, cuenten con acabados acordes al tipo de región, clima particular de la zona donde será construida y tradiciones o costumbres de la comunidad beneficiaria.

2.4.11.7. Obras Complementarias.

Cuando se presente la necesidad de adelantar algunas obras complementarias, como vías de acceso, líneas de conducción eléctrica, etc., se deberán tener en cuenta las mismas, realizar también su diseño detallado e incluirlas igualmente en el presupuesto del proyecto y en el cronograma de ejecución de actividades del mismo.

2.4.11.8. Especificaciones Técnicas

De acuerdo con las características individuales de cada actividad de la obra, se presentará su respectiva especificación técnica de construcción, indicando sus generalidades, la normatividad aplicable, la unidad de medida y su forma de pago.

Cuando se requiera la adquisición y utilización de equipos para la operación de algún componente, se presentará la respectiva especificación técnica.

La consultoría deberá entregar las especificaciones de construcción, materiales y equipos requeridos de cada una de las actividades que están contempladas en el presupuesto de las obras. Se incluirán, entre otros los siguientes aspectos:

- vii) Condiciones de las unidades de obra.
- viii) Materiales.
- ix) Pruebas mínimas para recepción de obras y equipos.
- x) Medición y pago de obras.
- xi) Seguridad industrial.
- xii) Especificaciones eléctricas y mecánicas particulares.

La preparación de estas especificaciones deberá efectuarse de conformidad con las normas de contratación administrativa vigentes, la experiencia de la consultoría o se podrá revisar y adoptar las especificaciones técnicas establecidas por el prestador de los servicios de acueducto y alcantarillado del Municipio, para este caso, de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán S.A ESP.

La consultoría podrá basar la preparación de este documento en los requisitos establecidos en las Resoluciones 1096 de 2000, 0379 de 2012 y 504 de 2013 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio o aquellas que las modifiquen o adicionen.

2.4.11.9. Cronograma de Ejecución del Proyecto

Se formulará el plan estimado de ejecución del proyecto, que involucre las etapas de contratación y de ejecución de las obras de los diferentes componentes del proyecto, identificando actividades asociadas a entregables como concretos, duración, relaciones de precedencia entre actividades, organización por capítulos y definición de la ruta crítica del proyecto y definiendo la secuencia constructiva más adecuada para el esquema propuesto.

Para esto se tendrán en cuenta los lineamientos establecidos en los procedimientos de licitaciones y contratos, en la legislación de contratación administrativa.

Adicionalmente, se debe realizar la elaboración de flujo de fondos de inversión del proyecto, correspondiente a la programación físico-financiera del proyecto de obras. Es necesario elaborar la programación de obras mediante un software adecuado para este fin y definir la ruta crítica y las holguras en cada actividad; así como definir los flujos de fondos programados para la ejecución de las obras.

2.4.11.10. Planos de Construcción y Documentos.

Todos los planos de diseño deben tener claramente identificados y dibujados todos los elementos requeridos, detallando convenciones claras para identificar si los elementos existen o son elementos propuestos, lo cual debe reflejarse en cuadros de numeración y resumen de cantidades.

Los planos deben mostrar en forma detallada, a escalas convenientes, las conexiones, estructuras especiales, equipos, etc., necesarios para construir las obras propuestas; las cantidades informadas en los planos deben ser consistentes con las cantidades informadas dentro de los presupuestos, las memorias de

cálculo de cantidades de obra, las especificaciones técnicas de construcción y los planos deben servir de base para elaborar los manuales de operación y mantenimiento de las obras propuestas.

Todos los planos deberán estar debidamente firmados por el profesional responsable, acreditado en la materia respectiva, informando número de la matrícula profesional vigente, así como por el ingeniero responsable por la interventoría/supervisión de los trabajos.

En los planos debe aparecer la ubicación de los puntos BM validados por el IGAC usados en los levantamientos topográficos.

En general, para la aplicación de normas y especificaciones técnicas relacionadas con los diseños, planos y memorias, se tendrá en cuenta lo dispuesto en el Reglamento Técnico del sector RAS vigente y la Resolución 379 de 2012 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.

Se incluirán entre otros, los siguientes planos para el proyecto:

- ✓ Planos topográficos generales de diseño, de detalles y un reducido en planta y otro en perfil, todos en tamaño de papel pliego y escala conveniente que permita una adecuada lectura de toda la información consignada y representen la totalidad del proyecto.
- ✓ Planos topográficos con curvas de nivel, georreferenciación y referencias (cuerpos de agua, caminos y vías, líneas eléctricas, construcciones, etc.).
- ✓ Planos de localización en planta de los sistemas proyectados.
- ✓ Perfiles de conducciones y ductos principales indicando longitudes, diámetros, cotas de rasante cruces con otras tuberías, pendiente, tipo y clase de tubería.
- ✓ Planos con perfil de línea piezométrica dentro del sistema de potabilización propuesto y diagrama de los procesos de tratamiento propuestos.
- ✓ Planos detallados de estructuras hidráulicas, estaciones de bombeo y demás elementos que se proyecte construir, incluyendo para cada uno su localización en planta y detalles constructivos.
- ✓ Planos civiles, hidráulicos, estructurales, eléctricos, mecánicos y de instrumentación de las estaciones de bombeo.
- ✓ Planos detallados para montajes eléctricos, mecánicos y de equipos principales de las Estaciones de Bombeo.
- ✓ Plano de Análisis predial y/o servidumbres (si aplica).
- ✓ Demás planos constructivos que se requieran para el proyecto.

Los planos de construcción, deberán presentarse en original elaborados en Autocad compatibles con la versión que se disponga en la entidad contratante, Sistema de Información Geográfica en versión SIG ArcGis 9.0. De todas formas, para verificar la compatibilidad del software, se deberá consultar y coordinar previamente con el interventor.

Todas las memorias y planos sin excepción, deberán ser entregados por la consultoría en medio físico y magnético.

Los planos deberán ser dibujados cumpliendo las normas de digitación a ser suministradas por la Interventoría.

Se deben presentar en formato y dimensionamiento, incluida toda la información definida para diseño de redes, considerando el siguiente orden:

- e. Planta(s) general(es) del levantamiento topográfico, cuadro de coordenadas referencias y deltas, curvas de nivel, preferiblemente en escala 1:500 o 1:750.
- f. Planta(s) general(es) de dimensionamiento (longitud, diámetros, pendientes, cuadro de coordenadas, localización del proyecto, etc.), en escala 1:500 o 1:750.

- g. Planta(s) general(es) de cotas, en escala 1:500 o 1:750.
- h. Perfiles para la línea principal proyectada, en escala 1:500.

2.4.11.11. Memoria de Cálculo de Cantidades de Obra.

Debe incluirse una memoria detallada del cálculo de las cantidades de obra, interpretando el contenido de los planos, y estimando longitudes, áreas o volúmenes necesarios para la construcción de las obras. Las memorias de cálculo de cantidades de obra, deben acompañarse de diagramas con despieces de volúmenes, longitudes o elementos, según sea el caso, indicando claramente con nomenclatura adoptada, la localización de cada elemento analizado. Las cantidades de obra son producto de los planos constructivos, por lo que deben calcularse con la mayor precisión posible, evitando generar en el momento de la ejecución del proyecto mayores o menores cantidades de obra, ni ítems o cantidades de obras no previstas.

2.4.11.12. Presupuesto y Análisis de Precios Unitarios.

Se preparará un presupuesto detallado del proyecto por la modalidad de precios unitarios, diferenciando por capítulos cada uno de los elementos principales del sistema proyectado. Se deben incluir cantidades de obra por cada ítem y presentar la memoria de cálculo de dichas cantidades, de manera coherente con los ítems de pago establecidos en las especificaciones y costos unitarios correspondientes a las condiciones particulares del proyecto.

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

La consultoría 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 locales.

Con cada APU y las cantidades de obra respectivas, se procederá a calcular el presupuesto de la obra.

Con base en las cargas impositivas locales, se 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 se 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.

Igualmente, deberá estimar el costo ambiental del proyecto (medidas de manejo o gestión ambiental) correspondientes a la mitigación, compensación, control, seguimiento y contingencia del mismo; así como los costos de la interventoría de obra física y la gerencia de ésta, lo cual hará parte del plan financiero del proyecto.

2.4.11.13. Costos de Operación y Mantenimiento.

La Consultoría deberá determinar de manera racional, los costos de operación y mantenimiento in situ del sistema proyectado (ej. personal, insumos químicos para el tratamiento, combustibles, energía eléctrica, entre otros), con el fin de incorporar esta información en el modelo financiero del proyecto. De igual manera, presentar el Manual de Operación y Mantenimiento de todos y cada uno de los componentes que conforman *el sistema de abastecimiento y manejo* de agua potable diseñados en la Consultoría, así como el Manual de Operación y Mantenimiento de las Redes de Distribución donde se defina claramente el proceso de presurización de la red desde la plataforma de sectorización, con personal requerido y costos recurrentes por la operación periódica del sistema. Lo anterior de conformidad con lo estipulado en el capítulo XVIII de la Resolución 1096 de 2000 del entonces Ministerio de Desarrollo Económico.

2.4.11.14. Análisis de la vulnerabilidad del riesgo y plan de contingencias.

Con base en el análisis de vulnerabilidad efectuado en desarrollo de la elaboración de los Estudios y Diseños de detalle, la consultoría deberá realizar un análisis de vulnerabilidad para cada componente del sistema de acueducto de la alternativa seleccionada y objeto de los estudios y diseños de detalle, el cual servirá de base para la realización del plan de contingencias que estipula la Resolución 154 de 2014 del MVCT.

El Consultor deberá identificar y caracterizar las amenazas presentes en la zona, así como identificar las debilidades de la infraestructura, determinando la vulnerabilidad física de sus componentes, de las capacidades financieras, tales como gastos en reparación de los sistemas, incremento de costos de producción y distribución, y de las operativas, observando los recursos técnicos y el personal preparado, que presentan los sistemas y servicios.

Al considerar las obras a realizar para la mejor prestación del servicio de abastecimiento y manejo de aguas deben incluirse las medidas y obras de protección que aseguren la sostenibilidad de los sistemas frente a los riesgos ambientales.

En el proceso de evaluación es importante considerar y aprovechar el conocimiento que sobre el entorno posee la población local. Debe siempre tenerse en cuenta que la gestión local del riesgo debe involucrar a la propia comunidad y recoger su conocimiento sobre las principales amenazas naturales, los lugares con mayor riesgo y la magnitud en la que estos se han presentado, y combinarlos con las opciones tecnológicas disponibles, de manera que los componentes se ubiquen en las zonas de menor riesgo o se incluyan las medidas de prevención que sean necesarias.

El Consultor deberá identificar, evaluar y cuantificar los riesgos asociados con las alternativas propuestas.

Para cada tipo de riesgo el Consultor deberá proponer mecanismos eficientes de asignación, mitigación y compensación. Se deberá asignar la responsabilidad de cada riesgo a la parte que mejor pueda controlarlo. Se cuantificarán las implicaciones financieras que tienen los riesgos y los mecanismos de mitigación requeridos, de manera que se pueda establecer la viabilidad financiera y la confiabilidad de los mecanismos propuestos.

Para estimar la vulnerabilidad de un sistema o componente se deben seguir de acuerdo con el RAS, los siguientes pasos:

1. Identificación y evaluación de amenazas
2. Identificación de componentes del sistema
3. Estimación del potencial de daños

4. Categorización de la severidad de los daños potenciales estimados

Luego, el plan de contingencias se debe basar en los potenciales escenarios de riesgo del sistema que se han obtenido del análisis de vulnerabilidad realizado de acuerdo con las amenazas que pueden afectarlo gravemente durante su vida útil. El plan de contingencia debe incluir procedimientos generales de atención de emergencias y procedimientos específicos para cada escenario de riesgo identificado.

2.4.11.15. Análisis Predial y Gestión de Predios.

Se debe realizar una revisión de posibles sitios para ubicación de infraestructura (redes, plantas de tratamiento, tanques de almacenamiento, etc.), desde la fase del diagnóstico.

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 del proyecto.

La consultoría deberá elaborar un estudio de títulos y avalúos para la adquisición de predios y/o servidumbres que se requieran, elaborando una ficha predial por cada uno de ellos en la cual se identifique:

- i) Propietario
- ii) Estado de titularidad
- iii) Certificados de libertad y tradición
- iv) Valor del área requerida en caso de requerirse compra o servidumbre
- v) Análisis de posibilidad de compra o adquisición de servidumbres; esta información debe reflejarse en un informe y planos específicos.

En caso de ser necesario que la Administración Municipal o el Operador adquieran algunos terrenos o derechos de servidumbre de paso, su costo deberá incluirse en el plan de inversiones o presupuesto del proyecto.

Además del estudio predial descrito, la consultoría deberá adelantar las gestiones necesarias para que se concrete la adquisición de los predios y/o permisos de servidumbre necesarios para el desarrollo de cada proyecto. Esta gestión incluye:

- iii) Acercamientos entre las autoridades municipales y los propietarios,
- iv) Apoyo al municipio en la obtención de los documentos necesarios para la realización de los trámites requeridos ante las entidades respectivas para la declaratoria de utilidad pública de los predios requeridos, negociación y formalización y legalización de la compra de predios o los permisos de servidumbre requeridos.

Como soportes de esta gestión deberá entregarse informes de los asesores jurídicos que contengan el inventario de predios y su situación legal, proyecto de actos administrativos necesarios para la legalización o negociación de predios, plano predial con identificación de los predios, linderos, franjas de servidumbres a constituirse, predios necesarios en compra, posesiones existentes, etc.

2.4.11.16. Gestión ambiental y medidas de manejo ambiental.

Con base en los estudios ambientales realizados, la consultoría adelantará las actividades necesarias para obtener o actualizar los permisos, concesiones y demás autorizaciones ambientales que se requieran. La consultoría deberá preparar toda la documentación necesaria para que el municipio solicite a la Autoridad Ambiental competente de la jurisdicción, la Licencia Ambiental o los permisos, concesiones y autorizaciones requeridas por la Ley para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables o para el

desarrollo de actividades que afecten o puedan afectar el medio ambiente. Se aceptará como entrega del producto, la copia de las solicitudes radicadas ante la Corporación en los correspondientes formatos.

Así mismo, se deberá elaborar las medidas de manejo ambiental, que deberán incluir una descripción de los planes de mitigación ambiental (ej. manejo de excavaciones, zanjas, etc.) a implementarse durante las construcción de las obras, así como de seguridad y protección de las personas que en ellas intervengan (señalización, prevención, manejo de contingencias, etc.) y todos los demás aspectos exigidos por la normatividad vigente. Las acciones a implementar con las medidas de manejo ambiental, deberán costearse e incluirse en el presupuesto del proyecto.

Para aquellos riesgos que lo ameriten, el consultor diseñará los planes de acción que mantengan bajo control el peligro y prevengan la lesión y/o la enfermedad durante la etapa de ejecución del proyecto.

En todo caso, como mínimo se deberá implementar los planes de acción para controlar las actividades relacionadas con:

- Emisiones.
- Vertimientos.
- Manejo de combustibles.
- Uso o afectación de fuentes hídricas.
- Manejo de escombros y otros residuos sólidos (Comunes, especiales y peligrosos).
- Consumo de materiales de río o cantera.
- Interacción con la comunidad.
- Ruido.
- Afectación de especies nativas (flora y fauna)

2.4.12. DESARROLLO COMUNITARIO.

El proceso de participación comunitaria apoyará las actividades de diagnóstico integral con el fin de orientar a la comunidad en la comprensión de su realidad, sus necesidades, opciones de solución a corto y mediano plazo y sus responsabilidades en el marco de la cultura propia de sus comunidades.

Finalmente, por razones sociales, es necesario elaborar el plan de manejo y gestión social para vincular a la comunidad durante las etapas de construcción y operación.

2.4.12.1. Participación Comunitaria.

La consultoría deberá proponer en su metodología un proceso de participación comunitaria, ordenado, progresivo y contextualizado a la realidad específica del proyecto, el cual deberá implementar durante el desarrollo de la misma, con el objeto de lograr apropiación, motivación y entendimiento por parte de la comunidad acerca de la prestación de los servicios de agua y saneamiento en su localidad. Para este fin, la consultoría tendrá acceso a los materiales y metodología del *Programa La Cultura del Agua* desarrollado por el Viceministerio de Agua y Saneamiento, el cual cuenta con instrumentos específicos para el desarrollo del proceso de participación comunitaria para promover y fortalecer la participación activa de las comunidades de pequeños municipios, zonas rurales, cabildos indígenas, entre otros, en la gestión integral de los servicios públicos.

Se capacitará a la comunidad beneficiaria del proyecto en aspectos relacionados con las alternativas tecnológicas propuestas y su implicación en cuanto a los costos de inversión y los costos de operación y mantenimiento. Así mismo, se les capacitará en cuanto a las diferentes alternativas de organización y administración de los servicios públicos domiciliarios y en aspectos relacionados con control social, uso eficiente y ahorro del agua, micromedición y tarifas.

El proponente deberá incluir en su propuesta un programa de capacitación y transferencia de conocimientos, indicando las actividades previstas, su alcance y tiempo de ejecución.

El proceso de participación comunitaria apoyará las actividades de diagnóstico integral con el fin de orientar a la comunidad en la comprensión de su realidad, sus necesidades, opciones de solución a corto y mediano plazo y sus responsabilidades en el marco de la normatividad nacional.

Como actividades adicionales para el desarrollo comunitario se concentrarán en realizarán dos (2) ciclos de talleres dirigidos a la comunidad y a las instituciones educativas públicas de la localidad, acerca de aspectos relevantes para el logro del compromiso real de la comunidad con el proyecto que se estructure. Estos talleres deberán realizarse con una separación de mínimo un mes con el fin de garantizar continuidad en la comunicación directa con la comunidad. Los contenidos de los talleres a desarrollar son los siguientes:

- ✓ Dos (2) talleres de formación dirigidos a la comunidad en: a) participación comunitaria en la gestión integral de los servicios de agua y saneamiento con carácter empresarial, organizaciones autorizadas para la prestación de los servicios con base comunitaria, valor de los servicios y responsabilidad de cubrir costos a partir de tarifas y subsidios, y b) Salud e Higiene y Uso eficiente y ahorro del agua.
- ✓ Dos (2) talleres de formación en instituciones educativas oficiales, dirigidos a docentes y estudiantes, sobre, a) Salud e Higiene y Uso eficiente y ahorro del agua, y b) participación comunitaria en la gestión integral de los servicios de agua y saneamiento con carácter empresarial.

Los talleres deberán tener una duración de 8 horas como mínimo, garantizando la logística necesaria para su realización.

2.4.13. FORMULACIÓN DEL/LOS PROYECTO(S) Y PRESENTACIÓN ANTE EL MVCT.

La consultoría a partir de los diseños definitivos, deberá estructurar la formulación del proyecto, de conformidad con la Resolución 379 de 2012, modificada por la Resolución 504 de 2013 y/o las que las modifiquen o sustituyan expedidas por el MVCT, *por la cual se establecen los requisitos de presentación, viabilización y aprobación de proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico que soliciten apoyo financiero de la Nación.*

2.4.13.1. Documentos técnicos para la presentación del proyecto.

Deberá la consultoría, consolidar, organizar y presentar, todos los productos físicos y magnéticos de los estudios previos y diseños definitivos en original, para que hagan parte integral del proyecto presentado.

2.4.13.2. Elaboración de las Fichas de la Metodología General Ajustada MGA.

El Consultor, deberá diligenciar las fichas de la Metodología General Ajustada de Planeación Nacional, para inscribir los proyectos de Acueducto en el Banco de Proyectos de Inversión Nacional, con las diferentes Alternativas, los costos de cada una de ellas y el Plan de Financiación con la respectiva distribución de aportes. Las mismas, deberán hacer parte del proyecto formulado y deberán ser adjuntas en medio impreso, debidamente firmadas y en medio magnético, tanto el archivo en PDF, como el archivo de transmisión con extensión “.DAT”.

2.4.13.3. Documentos de la entidad territorial que presenta el proyecto ante el MVCT.

Deberá la consultoría, diligenciar y gestionar las firmas con las autoridades locales que sea el caso, todos los formatos exigidos en la Resolución 379 de 2012, modificada por la Resolución 504 de 2013, como requisito para la presentación del proyecto ante el Ministerio.

2.4.14. PRODUCTOS DE LA CONSULTORIA.

Informes del Consultor

En los informes, la firma consultora deberá referenciar al final de los mismos, la bibliografía utilizada, citando las posibles fuentes de consulta. El Consultor deberá entregar los informes ajustados al cronograma de trabajo, en donde se verifique el avance de metas y objetivos propuestos y sirva de soporte para los pagos acordados. De igual forma los informes deben ir firmados por los responsables de la elaboración y aprobación tanto del contratista como de la Interventoría

2.4.14.1.Producto 1: Diagnóstico.

La consultoría debe presentar un informe del diagnóstico integral de la provisión de agua potable y de manera general lo correspondiente al manejo de saneamiento de la localidad, de conformidad con lo especificado en el numeral 2.4.7. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO del presente Estudio Previo, en el cual se incluya además de los lineamientos solicitados anteriormente, lo siguiente:

- xi) Descripción metodológica de los trabajos realizados.
- xii) Consolidación y análisis de los estudios realizados con anterioridad o en desarrollo.
- xiii) Análisis y resultados del diagnóstico técnico de los sistemas existentes.
- xiv) Planteamiento del problema a solucionar.
- xv) Copia de encuestas realizadas (si aplica).
- xvi) Inventario de información disponible.
- xvii) Planos.
- xviii) Actas, memorias, registro fotográfico y listas de asistentes de las reuniones efectuadas.
- xix) Conclusiones y recomendaciones.
- xx) Demás evidencias del proceso que la consultoría considere relevantes.

El Informe de diagnóstico integral, debe incluir una presentación para ser realizada ante el Ejecutor, el Municipio, la Comunidad, la Autoridad Ambiental Regional, entre otros; previo visto bueno de la Interventoría que hará un seguimiento de apoyo y fiscalización del proyecto.

2.4.14.2.Producto 2: Estudios.

De acuerdo con lo señalado en el numeral 2.4.8. ESTUDIOS del presente Estudio Previo, la Consultoría deberá presentar los resultados de todos los estudios adelantados, incluyendo además:

- i) Descripción de la metodología utilizada para cada uno de los estudios.
- ii) Análisis y resultados de los estudios por cada especialidad.
- iii) Planos.
- iv) Formularios de estudios y resultados de laboratorios en los cuales se hayan procesado muestras. Los laboratorios deberán estar debidamente acreditados de acuerdo con la normatividad vigente.
- v) Registro fotográfico (si aplica).
- vi) Copia de documentos radicados ante las instancias gubernamentales en el trámite de realizado para cada especialidad en los casos que aplique.
- vii) Conclusiones y recomendaciones.

2.4.14.3.Producto 3: Evaluación, Estructuración de la mejor alternativa institucional y puesta

en marcha de la misma

De acuerdo con lo señalado en el numeral 2.4.9. EVALUACIÓN, ESTRUCTURACIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA INSTITUCIONAL Y PUESTA EN MARCHA DE LA MISMA del presente Estudio Previo, la Consultoría deberá presentar los resultados de todos los estudios adelantados, incluyendo además:

- i) Estructura organizacional óptima. A partir de la organización existente en la localidad y los resultados del diagnóstico institucional, se definirá la estructura organizacional óptima para el manejo empresarial de la operación, administración y gestión del sistema. Para este fin la consultoría deberá desarrollar los siguientes entregables: i) Si se trata de un esquema nuevo: Diseño del esquema organizacional, con definición de planta de personal, funciones, perfiles y estructura salarial.
- ii) Se deberá sugerir a la organización administradora de los servicios la elaboración de modelos de reglamento interno de trabajo, de manual de funciones, de manual de procedimientos, de contratos de trabajo y del presupuesto anual, tomando como guía práctica las cartillas de la cultura del agua del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.
- iii) Se establecerá y analizará los costos para la prestación de los servicios de agua potable y manejo de aguas residuales del Corregimiento de El Mango, que aseguren la sostenibilidad. Así mismo, se deberá estimar costos de inversión, administración, operación y mantenimiento de los sistemas, teniendo en cuenta la capacidad de pago de la población y la disponibilidad de recursos del municipio y otras fuentes, con el fin de definir las tarifas a aplicar. Lo anterior siguiendo las metodologías vigentes establecidas por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA y podrán utilizarse los formatos editables facilitados por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio en medio magnético para este fin. En el esquema de tarifas se deben aplicar, recursos del Sistema General de participaciones, si esto aplica; para el efecto se deberá indagar sobre las fuentes del SGP para el corregimiento de El Mango e involucrar las variables en el análisis de viabilidad financiera.
- iv) *Análisis de la capacidad de otorgar subsidios por parte del municipio.* La consultoría deberá calcular la necesidad de subsidios requeridos para el sistema, de acuerdo con la capacidad de pago de los usuarios y la disponibilidad financiera del municipio para tal fin. Si no existiera, la consultoría deberá entregar un modelo de convenio y/o contrato entre el municipio y el prestador para la transferencia de los recursos para el otorgamiento de subsidios tarifarios, inversiones, entre otros.
- v) Adaptar para el Corregimiento del Mango, según el Modelo de contrato de condiciones uniformes de los servicios sugerido por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA y sugerir el Modelo de factura con la información mínima requerida por la CRA.
- vi) La consultoría deberá proveer estos modelos, de conformidad con la normatividad legal, adecuados a las condiciones propias del proyecto y moderados al lenguaje de la comunidad.
- vii) Puesta en marcha de la estructura organizacional óptima. Dentro de los plazos establecidos en el presente documento, la consultoría deberá dar inicio al proceso de la puesta en marcha de la estructura organizacional, previa a lo cual deberá presentarse un cronograma con las actividades requeridas para el mismo. Deberá así mismo la consultoría, apoyarse en todo el personal interdisciplinario que hace parte de su equipo profesional para adelantar estas actividades.
- viii) Monitoreo de la estructura organizacional implementada

Una vez adelantadas las actividades de la puesta en marcha de la estructura organizacional, la consultoría realizará el acompañamiento y monitoreo por plazo de tres (3) meses, durante el cual, realizará dos visitas de seguimiento y evaluará en cada visita los avances en la implementación del esquema institucional o el esquema mejorado y sus avances.

2.4.14.4. Análisis de alternativas, evaluación socioeconómica y diseño conceptual de las obras a implementar.

La consultoría debe presentar un informe con las alternativas propuestas, la evaluación socioeconómica y el diseño conceptual de las obras a implementar, de conformidad con lo señalado en los numerales 2.4.10, 2.4.11 y 2.4.12 del presente Estudio Previo, incluyendo además:

- viii) Descripción de la metodología utilizada para el análisis de alternativas.
- ix) Análisis y resultados del estudio de alternativas para cada componente del proyecto.
- x) Planos o esquemas de alternativas.
- xi) Conclusiones y recomendaciones sobre las alternativas más apropiadas para cada componente del sistema.
- xii) Memoria de cálculo de la evaluación socioeconómica.
- xiii) Memoria de cálculo del diseño conceptual.
- xiv) Planos o esquemas del diseño conceptual.

2.4.14.5. Producto 4: Diseños Definitivos.

La consultoría deberá presentar un Informe del proyecto, que contenga los estudios y diseños detallados de la solución aprobada, de conformidad con el alcance descrito en el numeral 2.4.13, incluyendo además:

- viii) Descripción de la metodología utilizada para el diseño en cada especialidad.
- ix) Análisis y resultados de los diseños de cada componente del proyecto.
- x) Planos
- xi) Memorias de cálculo de diseño por especialidades
- xii) Memorias de cálculo de cantidades de obra
- xiii) Presupuesto y análisis de precios unitarios
- xiv) Conclusiones y recomendaciones

2.4.14.6. Producto 5: Desarrollo Comunitario.

La consultoría deberá presentar un informe sobre el desarrollo de las actividades contempladas en el numeral 2.4.14. Del presente Estudio Previo. Este informe deberá contener además:

- vi) Memorias de los talleres y actividades realizadas.
- vii) Actas de las reuniones efectuadas.
- viii) Listas de asistentes y registro fotográfico de los talleres o socializaciones realizadas.
- ix) Conclusiones y recomendaciones.
- x) Plan de manejo social y acompañamiento para formulación, construcción y operación del proyecto.

2.4.14.7. Producto 6: Formulación del proyecto y presentación ante el MVCT.

La consultoría deberá formular y presentar el proyecto de conformidad con lo establecido en la Resolución 379 de 2012, modificada por la Resolución 504 de 2013 del MVCT, según numeral 2.4.15. del presente Estudio Previo.

Es necesario radicar el proyecto ante el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio – MVCT, hasta obtener concepto técnicamente aceptable.

La presentación del proyecto al Ministerio, se realizará incluyendo todos los informes y documentos producto de la consultoría; 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).

2.5. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.



Figura 1 – Localización General del Proyecto - (Fuente: Google Maps)

La ejecución de las actividades requeridas para la elaboración de los estudios y diseños se realizará en el Departamento del Cauca en los siguientes Municipios:

GUAPI: el cual se encuentra ubicado al sur occidente del Departamento del Cauca, y se encuentra bordeando la vertiente del Pacífico Colombiano a orillas del río Guapi. La cabecera Municipal está ubicada a los 2° 34' de latitud Norte y a los 75° 54' de longitud Occidental; tiene una superficie de 2.688 km², superficie 90% plana y se caracteriza por abundante vegetación, sobre una altura de 5 metros sobre el nivel del mar y una temperatura promedio de 29°C. Su población es de 30.759 habitantes aproximadamente.

Las vías de comunicación son aéreas en las rutas Cali – Guapi – Cali y Popayán – Guapi – Popayán, también cuenta con vías fluviales desde el Puerto de Buenaventura a través de lanchas y barcos.

ARGELIA: se encuentra ubicado en el occidente del Departamento de Cauca en el piedemonte de la cordillera Occidental sobre la llanura del Pacífico. Ubicado sobre el Macizo Colombiano este Municipio limita al Norte con el Municipio de El Tambo, al Oriente con el Patía, al Sur con el Municipio de Balboa y al Occidente con el Municipio de Guapi y el Departamento de Nariño.

La principal vía de comunicación al Municipio es la ruta desde el Estrecho Patía, pasando por el Municipio de Balboa, termina su recorrido en el sitio denominado La Punta, Corregimiento El Plateado.

3. PLAZO DE EJECUCION DEL CONTRATO.

El plazo previsto para la ejecución del contrato es de **OCHO (8) MESES**, el cual corresponde al plazo del Proyecto de mayor duración que corresponde al del Municipio de Guapi - Cauca. Los plazos se contabilizarán teniendo en cuenta las actas de inicio y terminación de cada uno de los Proyectos.

Así mismo, el plazo general del contrato, comenzará a contabilizarse a partir de la suscripción de las actas de inicio de los dos (2) Proyectos, las cuales se suscribirán simultáneamente por parte del Contratista de Consultoría y de Interventoría.

Los plazos discriminados para cada uno de los Proyectos se presentan a continuación:

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	PLAZO DE EJECUCIÓN	PLAZO GENERAL DEL CONTRATO
--------------------------	--------------------	----------------------------

PROYECTO: “ELABORACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DE LA CABECERA MUNICIPAL DE GUAPI – CAUCA”.	Ocho (8) Meses	OCHO (8) MESES
PROYECTO: “ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DEL CORREGIMIENTO EL MANGO DEL MUNICIPIO DE ARGELIA – CAUCA”.	Tres (3) Meses	

Los plazos se han determinado de acuerdo al tiempo requerido para cada actividad y Proyecto. La distribución de plazos descrita anteriormente deberá tenerse en cuenta independientemente al momento de elaborar la propuesta económica.

Los productos de los trabajos deberán entregarse antes de los siguientes plazos máximos contados desde la suscripción del acta de inicio, así:

PROYECTO: “ELABORACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DE LA CABECERA MUNICIPAL DE GUAPI – CAUCA”.

PRODUCTOS	PLAZO DE ENTREGA	
	INFORME PRELIMINAR	INFORME FINAL
Metodología, Plan de trabajo detallado y programación.	-	5 días
Producto 1. Diagnóstico	75 días	90 días
Producto 2. Estudios	100 días	120 días
Producto 3. Análisis de alternativas, evaluación socioeconómica y diseño conceptual de las obras a implementar	135 días	150 días
Producto 4. Diseños definitivos	200 días	220 días
Producto 5. Desarrollo Comunitario	100 días	120 días
Producto 6. Formulación del proyecto y presentación ante el MVCT	230 días	240 días

PROYECTO: “ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DEL CORREGIMIENTO EL MANGO DEL MUNICIPIO DE ARGELIA – CAUCA”.

PRODUCTOS	PLAZO DE ENTREGA	
	INFORME PRELIMINAR	INFORME FINAL
Metodología, Plan de trabajo detallado y programación.	-	5 días
Producto 1. Diagnóstico	20 días	30 días
Producto 2. Estudios	30 días	45 días
Producto 3. Evaluación, estructuración de la mejor alternativa institucional y puesta en marcha de la misma		
Estructuración/Fortalecimiento	30 días	60 días

Puesta en Marcha del esquema institucional	Desde el día 61 hasta el día 90	Durante 3 meses a la terminación de la consultoría realizará 2 visitas de seguimiento
Producto 4. Análisis de alternativas, evaluación socioeconómica y diseño conceptual de las obras a implementar	45 días	60 días
Producto 5. Diseños definitivos	60 días	80 días
Producto 6. Desarrollo Comunitario	45 días	90 días
Producto 7. Formulación del proyecto y presentación ante el MVCT	80 días	90 días

Los productos mencionados se considerarán entregados cuando hayan sido aprobados por la interventoría.

Las actas de Inicio del Contrato de Consultoría y de Interventoría deberán suscribirse simultáneamente para los Proyectos en los Municipios de Guapi y Argelia.

Se entiende por Informe Preliminar aquel que contenga todo lo exigido en cada producto, y que ha surtido el proceso de presentación a la interventoría, se han hecho los ajustes de acuerdo con sus observaciones; y se ha presentado al MVCT en la mesa de trabajo para observaciones.

El Informe Final de cada producto es aquel que se ha ajustado según los acuerdos a que se lleguen en la mesa de trabajo mencionada y se haya aprobado por la interventoría.

La mesa de trabajo con el MVCT tiene como finalidad adelantar las revisiones y establecer los ajustes técnicos necesarios a los productos desarrollados por el Consultor, para la obtención de la viabilidad técnica del Proyecto cuando sea presentado a ventanilla única.

4. ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES ECONÓMICAS DEL CONTRATO.

4.1. METODOLOGÍA DE CÁLCULO – PRESUPUESTO ESTIMADO.

PROYECTO: “ELABORACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DE LA CABECERA MUNICIPAL DE GUAPI – CAUCA”.

El valor del presupuesto estimado para la Consultoría, incluye los salarios del personal utilizado para la realización de las actividades, afectados por el factor multiplicador, gastos administrativos, costos directos (arriendo oficina principal, computadores, muebles, papelería, ploteo de planos, servicios públicos, copias, fotografías, desplazamiento aéreo, desplazamiento terrestre, hospedaje, ensayos de laboratorio, equipos de topografía, equipos especiales, entre otros costos directos) y demás tributos que se causen por el hecho de su celebración, ejecución y liquidación, así como los gastos administrativos generados durante la ejecución del mismo.

El factor multiplicador se aplica únicamente sobre los salarios, incluyendo dominicales y festivos, y partidas que tengan efectos sobre las prestaciones sociales, como las primas de localización.

En la metodología del factor multiplicador, se hace una descripción detallada de los diversos componentes del factor multiplicador y se dan pautas para su cuantificación.

LA CONTRATANTE ha estimado un factor multiplicador mínimo de **192 %** el cual aplicó a los costos del personal requerido para la ejecución del Proyecto.

De acuerdo con la metodología expuesta en este capítulo, se determinó un Presupuesto para el desarrollo de la Consultoría de **SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO MILLONES SETECIENTOS CUARENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS DIEZ PESOS (\$755.744.210,00) M/CTE** incluido el valor del IVA, costos, gastos, impuestos, tasas y demás contribuciones a que hubiere lugar.

PROYECTO: “ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DEL CORREGIMIENTO EL MANGO DEL MUNICIPIO DE ARGELIA – CAUCA”.

El valor del presupuesto estimado para la Consultoría, incluye los salarios del personal utilizado para la realización del trabajo, afectados por el factor multiplicador, gastos administrativos, costos directos (arriendo oficina principal, computadores, muebles, papelería, ploteo de planos, servicios públicos, copias, fotografías, desplazamiento aéreo, desplazamiento terrestre, hospedaje, ensayos de laboratorio, equipos de topografía, equipos especiales, entre otros costos directos) y demás tributos que se causen por el hecho de su celebración, ejecución y liquidación, así como los gastos administrativos generados durante la ejecución del mismo.

El factor multiplicador se aplica únicamente sobre los sueldos, incluyendo dominicales y festivos, y partidas que tengan efectos sobre las prestaciones sociales, como las primas de localización.

En la metodología del factor multiplicador, se hace una descripción detallada de los diversos componentes del factor multiplicador y se dan pautas para su cuantificación.

LA CONTRATANTE ha estimado un factor multiplicador mínimo de **183%** el cual aplicó a los costos del personal requerido para la ejecución del Proyecto.

De acuerdo con la metodología expuesta en este capítulo, se determinó un Presupuesto para el desarrollo de la Consultoría de **CIENTO SETENTA Y CUATRO MILLONES VEINTITRES MIL SETECIENTOS OCHENTA PESOS (\$174.023.780,00) M/CTE** incluido el valor del IVA, costos, gastos, impuestos, tasas y demás contribuciones a que hubiere lugar.

RESUMEN DEL PROYECTO

A continuación se muestra el resumen de los costos del proyecto:

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	VALOR TOTAL
PROYECTO: “ELABORACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DE LA CABECERA MUNICIPAL DE GUAPI – CAUCA”.	\$ 755.744.210,00
PROYECTO: “ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DEL CORREGIMIENTO EL MANGO DEL MUNICIPIO DE ARGELIA – CAUCA”.	\$ 174.023.780,00
TOTAL PRESUPUESTO ESTIMADO - PE	\$ 929.767.990,00

A continuación se resumen los valores correspondientes al valor mínimo y al valor máximo del valor de cada una de las etapas, y del valor total del presupuesto estimado.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Valor mínimo del Proyecto	Valor máximo del Proyecto
PROYECTO: “ELABORACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DE LA CABECERA MUNICIPAL DE GUAPI – CAUCA”.	\$ 680.169.789.00	\$ 755.744.210,00
PROYECTO: “ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DEL CORREGIMIENTO EL MANGO DEL MUNICIPIO DE ARGELIA – CAUCA”.	\$ 156.621.402.00	\$ 174.023.780.00

ARGELIA – CAUCA”.		
TOTAL PRESUPUESTO ESTIMADO - PE	\$ 836.791.191.00	\$ 929.767.990,00

De acuerdo con lo anterior, el Presupuesto Estimado – PE total para la ejecución del Contrato de Consultoría es hasta la suma de **NOVECIENTOS VEINTINUEVE MILLONES SETECIENTOS SESENTA Y SIETE MIL NOVECIENTOS NOVENTA PESOS (\$929.767.990,00) M/CTE**, incluido el AIU, el valor del IVA sobre la utilidad, IVA, costos, gastos, impuestos, tasas y demás contribuciones a que hubiere lugar.

4.1.1. IMPUESTOS.

El proponente deberá considerar en su oferta todos los costos correspondientes a impuestos, tasas, contribuciones o gravámenes que se causen con ocasión de la suscripción, legalización, ejecución y liquidación del contrato a que haya lugar.

Adicionalmente tendrá en cuenta, los costos de las pólizas incluidas en el numeral GARANTIAS del presente documento y todos los demás impuestos que se generen por la celebración de este contrato.

4.2. PERSONAL.

EI CONTRATISTA DE CONSULTORÍA deberá suministrar y mantener para la ejecución del objeto contractual el personal mínimo solicitado o el que resulte pertinente con las dedicaciones necesarias, hasta la entrega del proyecto, el cual deberá cumplir con las calidades técnicas o profesionales y la experiencia general y específica exigida.

4.2.1. PERSONAL MINIMO Y DEDICACIONES MÍNIMAS

EI CONSULTOR deberá presentar al interventor del contrato, previo a la suscripción de las actas de inicio el personal mínimo requerido, junto con los soportes correspondientes que acrediten las calidades y la experiencia general y específica de este personal. Lo anterior, deberá ser aprobado por el interventor e informado a la entidad **CONTRATANTE**.

Para la ejecución del contrato el **CONSULTOR** deberá garantizar el personal mínimo requerido para el desarrollo del mismo según lo descrito a continuación:

PERSONAL PARA EL PROYECTO: “ELABORACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DE LA CABECERA MUNICIPAL DE GUAPI – CAUCA”.

Cant	Cargo a desempeñar	Formación Académica	Experiencia General	Experiencia Especifica			% de dedicación en la duración total del Contrato
				Como / En:	No. de Proyectos o contratos requeridos	Requerimiento Particular	
PERSONAL MINIMO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO							
1	Director de Proyecto	Ingeniero Civil y/o Sanitario y/o Sanitario y Ambiental	15 Años	Director en Contratos o Proyectos para la elaboración de Planes Maestros de Acueducto y/o para los Estudios y/o Diseños de sistemas de acueducto	3	En Uno (1) de los proyectos aportados debe haber participado como Director de Proyectos en cualquiera de las siguientes alternativas: Elaboración de Planes Maestro de Acueducto para una población igual o superior a 10.000 habitantes o;	50%

						En los Estudios y/o Diseños de sistemas de acueducto para una población de 10.000 habitantes, donde se haya incluido los siguientes componentes: captación, aducción, desarenador, PTAP, conducción, Tanques de Almacenamiento y redes de distribución.	
1	Especialista Hidráulico	Ingeniero Civil y/o Ingeniero sanitario con posgrado en el área Hidráulica y/o en el área de ingeniería sanitaria.	8 Años	Diseñador Hidráulico o interventor de diseño al componente hidráulico de contratos o proyectos para la elaboración de planes maestros de acueducto y/o para los Estudios y/o Diseños de sistemas de Acueducto	3	En Uno (1) de los proyectos aportados debe haber participado como Especialista Hidráulico o Interventor en el componente hidráulico de contratos o proyectos en cualquiera de las siguientes alternativas: Elaboración de Planes Maestro de Acueducto para una población igual o superior a 10.000 habitantes o; En los Estudios y/o Diseños de sistemas de acueducto para una población de 10.000 habitantes, donde se haya incluido los siguientes componentes: captación, aducción, desarenador, PTAP, conducción, Tanques de Almacenamiento y redes de distribución.	100%
1	Especialista Hidrogeólogo	Ingeniero Civil y/o Ingeniero Sanitario y/o Ingeniero Sanitario y Ambiental con estudios de posgrado en el área de hidrogeología, aguas subterráneas con manejo de acuíferos y toma de registros	6 años	Especialista en Hidrogeología en contratos o proyectos para la elaboración de Planes Maestros de Acueducto y/o en los Estudios y/o Diseños de sistemas de acueducto que incluyan pozos profundos para captación de aguas subterráneas.	2	N.A.	20%
1	Especialista en Geotecnia	Geólogo y/o Ingeniero Civil y/o ingeniero geólogo con estudios de posgrado en Geotecnia	6 años	Especialista en Geotecnia en contratos o proyectos para la elaboración de Planes Maestros de Acueducto y/o en los Estudios o Diseños de sistemas de acueducto	2	N.A.	25%
1	Especialista Ambiental	Ingeniero Civil y/o Sanitario y/o Sanitario y Ambiental con estudios de posgrado en el área Ambiental y/o Ingeniero Ambiental	6 años	Especialista Ambiental en contratos o proyectos para la elaboración de planes maestros de acueducto y/o en los Estudios o Diseños de sistemas de acueducto	2	N.A.	30%
1	Especialista Estructural	Ingeniero Civil con estudios de posgrado en Estructuras	6 años	Especialista Estructural en contratos o proyectos para la elaboración de planes maestros de acueducto y/o en los Estudios o Diseños de sistemas de acueducto	2	N.A.	30%

1	Especialista Eléctrico	Ingeniero Eléctrico o Electricista	6 años	Especialista Eléctrico en contratos o proyectos para la elaboración de planes maestros de acueducto y/o en los Estudios o Diseños de sistemas de acueducto	2	N.A	15%
1	Especialista Electromecánico	Ingeniero mecánico o electromecánico	6 años	Especialista Electromecánico en contratos o proyectos para la elaboración de planes maestros de acueducto y/o en los Estudios o Diseños de sistemas de acueducto	2	N.A	15%
1	Especialista Jurídico	Abogado con estudios de posgrado en derecho administrativo, derecho público, derecho comercial y/o servicios públicos domiciliarios	6 Años	Analista de títulos de predios y/o, en estudios de títulos de predios y/o, viabilidad y obtención de servidumbres y/o, tramite de permisos y/o, gestor para la obtención títulos de propiedad y/o y permisos para ejecución de proyectos de infraestructura.	2	N.A	15%
1	Especialista Catastral	Ingeniero Catastral y Geodesta y/o Ingeniero Civil con estudios de posgrado en SIG y/o Ingeniería del Software y/o Geomática	6 Años	Experiencia certificada en SIG y/o bases de datos geocientíficas y en Arc-GIS y manejo de Excel en desarrollos asociados.	2	N.A	15%
1	Profesional en Especificaciones Técnicas	Ingeniero civil y/o Sanitario y/o Sanitario y Ambiental	4 Años	Experiencia certificada en la revisión o elaboración de las especificaciones técnicas para proyectos de Infraestructura.	2	N.A	40%
1	Profesional de Costos y presupuesto	Ingeniero Civil y/o Sanitario y/o Sanitario y Ambiental	4 Años	Experiencia certificada en la elaboración de costos y presupuestos de obra civil.	2	N.A.	30%
1	Profesional Social	Profesional en Sociología o en Trabajo Social o en Antropología o en Psicología o en Comunicación Social.	4 Años	Profesional Social en proyectos de Interventoría y/o estudios y diseños y/o construcción de proyectos de Obra Civil con conocimientos específicos en la resolución de conflictos y planes de gestión social en obras	2	N.A	30%

1	Ingeniero Auxiliar	Ingeniero civil y/o Sanitario y/o Sanitario y Ambiental	2 Años	Profesional de Apoyo o Ingeniero de Diseño en proyectos Elaboración de Planes Maestros de Acueducto y/o Estudios y Diseños de sistemas de acueducto y/o Interventoría a los Estudios y Diseños de sistemas de Acueductos.	1	N.A	100%
1	Dibujante	Dibujante o Delineante de Arquitectura	2 Años	Experiencia certificada como dibujante o delineante de arquitectura para proyectos de infraestructura	1	N.A	50%
1	Topógrafo	Ingeniero topográfico, topógrafo o tecnólogo en Topografía	4 AÑOS	Topógrafo que haya participado en contratos o Proyectos de Estudios y/o Diseños para sistemas de acueducto y/o alcantarillado	2	N.A	50%
2	Cadenero	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	50%

El personal anteriormente descrito para el proyecto, será de carácter obligatorio durante la ejecución del contrato, por lo cual, el (los) proponente (s) lo (s) deberá (n) tener en cuenta y considerar en su totalidad en la elaboración de la oferta económica.

PERSONAL PARA EL PROYECTO: “ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DEL CORREGIMIENTO EL MANGO DEL MUNICIPIO DE ARGELIA – CAUCA”.

Cant	Cargo a desempeñar	Formación Académica	Experiencia General	Experiencia Especifica			% de dedicación en la duración total del Contrato
				Como / En:	No. de Proyectos o contratos requeridos	Requerimiento Particular	
PERSONAL MINIMO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO							
1	Director de Proyecto	Ingeniero Civil y/o Sanitario y/o Sanitario y Ambiental	10 Años	Director en Contratos o Proyectos para la elaboración de Planes Maestros de Acueducto y/o para los Estudios y/o Diseños de sistemas de acueducto	3	En Uno (1) de los proyectos aportados debe haber participado como Director de Proyectos en cualquiera de las siguientes alternativas: Elaboración de Planes Maestro de Acueducto para una población igual o superior a 5.000 habitantes o; En los Estudios y/o Diseños de sistemas de acueducto para una población de 5.000 habitantes, donde se haya incluido los siguientes componentes: captación, aducción, desarenador, PTAP, conducción, Tanques de Almacenamiento y redes de distribución.	25%

1	Especialista Hidráulico	Ingeniero Civil y/o Ingeniero sanitario con posgrado en el área Hidráulica y/o en el área de ingeniería sanitaria.	8 Años	Diseñador Hidráulico o interventor de diseño al componente hidráulico de contratos o proyectos para la elaboración de planes maestros de acueducto y/o para los Estudios y/o Diseños de sistemas de Acueducto	3	<p>En Uno (1) de los proyectos aportados debe haber participado como Especialista Hidráulico o Interventor en el componente hidráulico de contratos o proyectos en cualquiera de las siguientes alternativas:</p> <p>Elaboración de Planes Maestro de Acueducto para una población igual o superior a 10.000 habitantes o;</p> <p>En los Estudios y/o Diseños de sistemas de acueducto para una población de 10.000 habitantes, donde se haya incluido los siguientes componentes: captación, aducción, desarenador, PTAP, conducción, Tanques de Almacenamiento y redes de distribución.</p>	90%
1	Especialista Financiero/Institucional	Profesional en Ingeniería Industrial y/o Administración de Empresas y/o, Economía y/o, Finanzas	6 años	Experiencia en contratos y/o proyectos de diseño, constitución y puesta en marcha de esquemas de gestión para la prestación de los servicios de agua, saneamiento y Aseo, y/o reorganización de empresas prestadoras de servicios públicos y/o en el fortalecimiento de prestadores y/o modernización empresarial de prestadores de servicios públicos domiciliarios que hayan incluido la elaboración de modelos tarifarios y/o estudios de viabilidad financiera y/o estudios de costos y tarifas.	2	N.A.	20%
1	Especialista en Geotecnia	Geólogo y/o Ingeniero Civil y/o ingeniero geólogo con estudios de posgrado en Geotecnia	6 años	Especialista en Geotecnia en contratos o proyectos para la elaboración de Planes Maestros de Acueducto y/o en los Estudios o Diseños de sistemas de acueducto	2	N.A.	30%
1	Especialista Ambiental	Ingeniero Civil y/o Sanitario y/o Sanitario y Ambiental con estudios de posgrado en el área Ambiental y/o Ingeniero Ambiental	6 años	Especialista Ambiental en contratos o proyectos para la elaboración de planes maestros de acueducto y/o en los Estudios o Diseños de sistemas de acueducto	2	N.A.	10%
1	Especialista Estructural	Ingeniero Civil con estudios de posgrado en Estructuras	6 años	Especialista Estructural en contratos o proyectos para la elaboración de planes maestros de acueducto y/o en los Estudios o	2	N.A.	30%

				Diseños de sistemas de acueducto			
1	Especialista Eléctrico	Ingeniero Eléctrico o Electricista	6 años	Especialista Eléctrico en contratos o proyectos para la elaboración de planes maestros de acueducto y/o en los Estudios o Diseños de sistemas de acueducto	2	N.A	10%
1	Especialista Jurídico	Abogado con estudios de posgrado en derecho administrativo, derecho público, derecho comercial y/o servicios públicos domiciliarios	6 Años	Analista de títulos de predios y/o, en estudios de títulos de predios y/o, viabilidad y obtención de servidumbres y/o, tramite de permisos y/o, gestor para la obtención títulos de propiedad y/o y permisos para ejecución de proyectos de infraestructura.	2	N.A	30%
1	Profesional de Costos y presupuesto	Ingeniero Civil y/o Sanitario y/o Sanitario y Ambiental	4 Años	Experiencia certificada en la elaboración de costos y presupuestos de obra civil.	2	N.A.	20%
1	Profesional Social	Profesional en Sociología o en Trabajo Social o en Antropología o en Psicología o en Comunicación Social.	4 Años	Profesional Social en proyectos de Interventoría y/o estudios y diseños y/o construcción de proyectos de Obra Civil con conocimientos específicos en la resolución de conflictos y planes de gestión social en obras	2	N.A	50%
1	Ingeniero Auxiliar	Ingeniero civil y/o Sanitario y/o Sanitario y Ambiental	2 Años	Profesional de Apoyo o Ingeniero de Diseño en proyectos Elaboración de Planes Maestros de Acueducto y/o Estudios y Diseños de sistemas de acueducto y/o Interventoría a los Estudios y Diseños de sistemas de Acueductos.	1	N.A	75%
1	Dibujante	Dibujante o Delineante de Arquitectura	2 Años	Experiencia certificada como dibujante o delineante de arquitectura para proyectos de infraestructura	1	N.A	30%
1	Topógrafo	Ingeniero topográfico, topógrafo o tecnólogo en Topografía	4 AÑOS	Topógrafo que haya participado en contratos o Proyectos de Estudios y/o Diseños para sistemas de acueducto y/o alcantarillado	2	N.A	40%
2	Cadenero	N.A	N.A	N.A	N.A	N.A	40%

El personal anteriormente descrito para el proyecto, será de carácter obligatorio durante la ejecución del contrato, por lo cual, el (los) proponente (s) lo (s) deberá (n) tener en cuenta y considerar en su totalidad en la elaboración de la oferta económica.

4.3. SISTEMA DE PAGO.

El sistema de pago del Contrato es por PRECIO GLOBAL FIJO SIN FÓRMULA DE AJUSTE. En consecuencia, el precio previsto en el numeral 4, incluye todos los gastos, directos e indirectos, derivados de la celebración, ejecución y liquidación del contrato. Por tanto, en el valor pactado se entienden incluidos, entre otros, 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; desplazamiento, transporte y toda clase de equipos necesarios; honorarios y asesorías en actividades relacionadas con la ejecución de la Consultoría; 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, imprevistos y en general, todos los costos en los que deba incurrir el CONTRATISTA para el cabal cumplimiento de ejecución del contrato. **LA CONTRATANTE** no reconocerá, por consiguiente, ningún reajuste solicitado o realizado por el CONTRATISTA en relación con los costos, gastos o actividades adicionales que aquel requiera para la ejecución de la Consultoría y que fueron previsibles al momento de la presentación de la oferta.

5. MODALIDAD Y CRITERIOS DE SELECCIÓN.

5.1. MODALIDAD.

El presente proceso de selección se adelanta mediante la modalidad de selección de que trata el numeral **4.4 “CONVOCATORIA PÚBLICA”** del MANUAL OPERATIVO PATRIMONIO AUTÓNOMO ASISTENCIA TÉCNICA FINDETER. El procedimiento a seguir será el previsto en el numeral 4.7 “NORMAS GENERALES APLICABLES A LA CONTRATACIÓN MEDIANTE CONVOCATORIA PUBLICA” del precitado manual.

5.2. CRITERIOS MINIMOS DE SELECCIÓN HABILITANTES.

La Gerencia de Agua y Saneamiento Básico de FINDETER, teniendo en cuenta las actividades que se desarrollarán durante la ejecución del contrato, su tipo, alcance, magnitud y complejidad, y en aras de propender por la selección de un CONTRATISTA DE CONSULTORÍA idóneo que ejecute el contrato con las mejores calidades, ha determinado que el proponente deberá cumplir con los siguientes requerimientos mínimos:

5.2.1. EXPERIENCIA ESPECÍFICA DEL PROPONENTE.

En este Estudio Previo se considera que el factor técnico de escogencia es la Experiencia Específica del proponente, para la cual en el presente proceso se considera oportuno, objetivo, ecuánime y razonable solicitar Experiencia Específica en **ELABORACIÓN DE PLANES MAESTROS DE ACUEDUCTO Y/O EN LOS ESTUDIOS Y/O DISEÑOS DE SISTEMAS DE ACUEDUCTO.**

La experiencia deberá ser acreditada con la ejecución de **MÍNIMO UNO (1) Y MÁXIMO TRES (3) CONTRATOS Y/O PROYECTOS** terminados, que cumplan las siguientes condiciones:

- Los contratos y/o proyectos aportados deberán sumar, en su conjunto, un valor igual o superior a 1 veces el valor del PRESUPUESTO ESTIMADO - PE, expresado en SMMLV.

- **MÍNIMO** uno de los contratos y/o proyectos aportados, debe ser de un valor igual o superior a 0.5 vez el valor del PRESUPUESTO ESTIMADO - PE expresado en SMMLV.
- **MINIMO** uno de los contratos y/o proyectos aportados debe acreditar experiencia específica en cualquiera de las siguientes alternativas:
 - A. **ELABORACIÓN DE PLANES MAESTROS DE ACUEDUCTO** para una población igual o superior a 18.000 habitantes ó
 - B. **EN LOS ESTUDIOS O DISEÑOS DE SISTEMAS DE ACUEDUCTO**, para una población igual o superior a 18.000 habitantes, donde se haya incluido los siguientes componentes:
 - Captación.
 - Aducción.
 - Desarenador.
 - Planta de Tratamiento de Agua Potable.
 - Conducción.
 - Tanques de Almacenamiento.
 - Redes de distribución de agua potable.

Para todos los efectos de la presente convocatoria, la población que acrediten los proponentes nacionales será definida de acuerdo a las proyecciones de población urbana calculadas para el año 2016 a partir del censo de población del año 2005 por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE, el cual se encuentra en el Anexo E del presente documento, por tanto los proponentes deberán adjuntar dicho anexo en la presentación de su propuesta, indicando cual es el Municipio y la proyección de la población urbana objeto de la consultoría ejecutada.

Para los proponentes extranjeros la población se verificará a través de las certificaciones que aporten para acreditar la experiencia específica, las cuales deberán indicar el número de habitantes objeto de la consultoría ejecutada, ahora bien en el caso que éstas certificaciones no contengan tal información, el proponente deberá anexar con los contratos y/o proyectos aportados que acreditan la experiencia específica, los documentos que permitan evidenciar la proyección de la población urbana al año 2016, los cuales deberán ser expedidos por la Entidad que produce y regula las estadísticas en el país de origen de la certificación aportada.

Nota: Se entiende por:

- 1) **ACUEDUCTO**¹: Sistema de abastecimiento de agua para una población.

Para el presente proceso, se entiende como acueducto, al sistema de abastecimiento de agua para una población, que corresponde el conjunto de obras, equipos y materiales utilizados para la captación, aducción, conducción, tratamiento y distribución del agua potable para consumo humano.

5.2.2. REQUISITOS FINANCIEROS.

Los requerimientos financieros de la convocatoria serán definidos por el área financiera de FINDETER en los términos de referencia de la convocatoria.

6. LICENCIAS Y PERMISOS APLICABLES.

¹Tomado de la definición Acueducto: Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento - Título A

El CONSULTOR deberá tramitar todas las licencias, y/o permisos, que se requieran, que sean necesarios y que garanticen la ejecución de las obras diseñadas.

Los costos correspondientes a trámites de licencias, y/o permisos y/o trámite de servidumbres (en caso de requerirse), necesarios para la ejecución de las obras diseñadas serán asumidos por el CONSULTOR.

El costo de las Licencias y/o permisos, predios y servidumbres será cancelado por el municipio.

7. CONDICIONES DEL CONTRATO.

7.1. FORMA DE PAGO.

LA CONTRATANTE pagará a EL CONTRATISTA DE CONSULTORÍA el valor del contrato por el sistema de precio global fijo sin fórmula de reajuste, de la siguiente manera:

PROYECTO: “ELABORACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DE LA CABECERA MUNICIPAL DE GUAPI – CAUCA”.

AL INICIO DEL CONTRATO.

1. Un pago correspondiente al 10% del valor del Proyecto, el cual se pagará una vez aprobada por parte de la Interventoría del contrato, la Metodología y Plan de Trabajo Detallado que deberá entregar EL CONSULTOR, el cual deberá mostrar el momento de entrega de cada uno de los productos de la consultoría como hitos, de acuerdo con los plazos mencionados.

DURANTE LA EJECUCIÓN.

2. Un pago correspondiente al 4% del valor del Proyecto, el cual se realizará una vez entregado por EL CONSULTOR y aprobado por la interventoría, el **INFORME PRELIMINAR** del producto 1. **Diagnóstico del sistema de acueducto existente**, mencionado en el numeral 2.3.1 del Estudio Previo.
3. Un pago correspondiente al 6% del valor del Proyecto, el cual se realizará una vez entregado por EL CONSULTOR y aprobado por la Interventoría en el plazo establecido, el **INFORME FINAL** de todo el producto 1. **Diagnóstico del sistema de acueducto existente**, mencionado en el numeral 2.3.1 del Estudio Previo.
4. Un pago correspondiente al 12% del valor del Proyecto, el cual se realizará una vez entregado por EL CONSULTOR y aprobado por la interventoría dentro del plazo establecido, los **INFORMES PRELIMINARES** de los productos 2. **Estudios** y 5. **Desarrollo Comunitario**, mencionados en los numerales 2.3.2 y 2.3.5 respectivamente del presente Estudio Previo.
5. Un pago correspondiente al 18% del valor del Proyecto, el cual se realizará una vez entregado por EL CONSULTOR y aprobado por la Interventoría, dentro del plazo establecido, los **INFORMES FINALES** de los productos 2. **Estudios** y 5. **Desarrollo Comunitario**, mencionados en los numerales 2.3.2 y 2.3.5 respectivamente del presente Estudio Previo.
6. Un pago correspondiente al 8% del valor del Proyecto, el cual se realizará una vez entregado por EL CONSULTOR y aprobado por la interventoría, dentro del plazo establecido, el **INFORME PRELIMINAR** del producto 3. **Análisis de Alternativas**, mencionadas en el numeral 2.3.3 del presente Estudio Previo.

7. **Un pago correspondiente al 12% del valor del Proyecto**, el cual se realizará una vez entregado por EL CONSULTOR y aprobado por la interventoría, dentro del plazo establecido, el **INFORME FINAL** del producto **3. Análisis de Alternativas**, mencionadas en el **numeral 2.3.3** del presente Estudio Previo.
8. **Un pago correspondiente al 8% del valor del Proyecto**, el cual se realizará una vez entregado por EL CONSULTOR y aprobado por la interventoría, dentro del plazo establecido, el **INFORME PRELIMINAR** del producto **4. Diseños definitivos obras de corto, mediano y largo plazo**, mencionados en el **numeral 2.3.4** del presente Estudio Previo.
9. **Un pago correspondiente al 12% del valor del Proyecto**, el cual se realizará una vez entregado por EL CONSULTOR y aprobado por la interventoría, dentro del plazo establecido el **INFORME FINAL** del producto **4. Diseños definitivos obras de corto, mediano y largo plazo**, mencionados en el **numeral 2.3.4** del presente Estudio Previo.
10. **Un pago correspondiente al 2% del valor del Proyecto**, el cual se realizará una vez entregado por EL CONSULTOR y aprobado por la Interventoría, dentro del plazo establecido, el **INFORME PRELIMINAR** del producto **6. Formulación del proyecto y presentación ante el MVCT**, mencionado en el **numeral 2.3.6** del Estudio Previo.
11. **Un pago correspondiente al 2% del valor del Proyecto**, el cual se realizará una vez entregado por EL CONSULTOR y aprobado por la Interventoría, dentro del plazo establecido, el **INFORME FINAL** del producto **6. Formulación del proyecto y presentación ante el MVCT**, y éste haya sido radicado ante el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio – MVCT para ser evaluado por el Comité Técnico mediante el mecanismo de ventanilla única de acuerdo con lo indicado en producto 6.

AL EMITIRSE EL CONCEPTO DE VIABILIDAD POR PARTE DEL MVCT.

12. **Un pago correspondiente al 6% del valor del Proyecto**, el cual se realizará una vez el producto **6. Formulación del proyecto y presentación ante el MVCT**, sea viabilizado por el MVCT, lo cual implica que el consultor ha entregado el proyecto a LA CONTRATANTE y al MUNICIPIO y este último lo presentó ante el mecanismo de viabilización, y que el proyecto fue presentado ante el Comité Técnico del Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico y fue evaluado como viable o técnicamente viable, cumpliendo así, lo establecido en la Resolución 379 de 2012 y las resoluciones que la modifican, 504 de 2013 y 770 de 2014, o la que las modifique o sustituya, expedidas por el MVCT. En caso que una vez evaluados los estudios y diseños técnicos definitivos, falte la obtención de algunos de los permisos ambientales, o los predios y permisos de servidumbre, o la consulta previa realizada, si hay lugar, se realizara el pago. Lo anterior siempre y cuando el consultor no tenga responsabilidad en la ejecución de la actividad, tramite, permiso o compra.

PROYECTO: “ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS DE DETALLE PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL ACUEDUCTO DEL CORREGIMIENTO EL MANGO DEL MUNICIPIO DE ARGELIA – CAUCA

AL INICIO DEL CONTRATO.

1. **Un pago correspondiente al 5% del valor del Proyecto**, el cual se pagará una vez aprobada por parte de la Interventoría del contrato, la Metodología y Plan de Trabajo Detallado que deberá entregar EL CONSULTOR, el cual deberá mostrar el momento de entrega de cada uno de los productos de la consultoría como hitos, de acuerdo con los plazos mencionados.

DURANTE LA EJECUCIÓN.

2. **Un pago correspondiente al 4% del valor del Proyecto**, el cual se realizará una vez entregado por EL CONSULTOR y aprobado por la interventoría, el **INFORME PRELIMINAR** del producto 1. **Diagnóstico del sistema de acueducto**, mencionado en el **numeral 2.4.7** del Estudio Previo.
3. **Un pago correspondiente al 6% del valor del Proyecto**, el cual se realizará una vez entregado por EL CONSULTOR y aprobado por la Interventoría en el plazo establecido, el **INFORME FINAL** de todo el producto 1. **Diagnóstico del sistema de acueducto**, mencionado en el **numeral 2.4.7** del Estudio Previo.
4. **Un pago correspondiente al 10% del valor del Proyecto**, el cual se realizará una vez entregado por EL CONSULTOR y aprobado por la interventoría dentro del plazo establecido, los **INFORMES PRELIMINARES** del producto 2. **Estudios** y el subproducto **Estructuración/Fortalecimiento** del producto 3. **Evaluación, estructuración de la mejor alternativa institucional y puesta en marcha de la misma**, mencionados en los **numerales 2.4.8 y 2.4.9** respectivamente del presente Estudio Previo.
5. **Un pago correspondiente al 10% del valor del Proyecto**, el cual se realizará una vez entregado por EL CONSULTOR y aprobado por la Interventoría, dentro del plazo establecido, el **INFORME FINAL** del producto 2. **Estudios**, mencionado en el **numeral 2.4.8** del presente Estudio Previo.
6. **Un pago correspondiente al 8% del valor del Proyecto**, el cual se realizará una vez entregado por EL CONSULTOR y aprobado por la interventoría, dentro del plazo establecido, los **INFORMES PRELIMINARES** de los productos 4. **Análisis de Alternativas** y 6. **Desarrollo Comunitario**, mencionadas en los **numerales 2.4.10 y 2.4.12** respectivamente del presente Estudio Previo.
7. **Un pago correspondiente al 10% del valor del Proyecto**, el cual se realizará una vez entregado por EL CONSULTOR y aprobado por la interventoría, dentro del plazo establecido, los **INFORMES FINALES** del subproducto **Estructuración/Fortalecimiento** del producto 3. **Evaluación, estructuración de la mejor alternativa institucional y puesta en marcha de la misma** y el producto 4. **Análisis de Alternativas**, mencionados en los **numerales 2.4.9 y 2.4.10** respectivamente del presente Estudio Previo.
8. **Un pago correspondiente al 8% del valor del Proyecto**, el cual se realizará una vez entregado por EL CONSULTOR y aprobado por la interventoría, dentro del plazo establecido, el **INFORME PRELIMINAR** del producto 5. **Diseños definitivos**, mencionado en el **numeral 2.4.11** del presente Estudio Previo.
9. **Un pago correspondiente al 12% del valor del Proyecto**, el cual se realizará una vez entregado por EL CONSULTOR y aprobado por la interventoría, dentro del plazo establecido, el **INFORME FINAL** del producto 5. **Diseños definitivos**, mencionado en el **numeral 2.4.11** del presente Estudio Previo.
10. **Un pago correspondiente al 2% del valor del Proyecto**, el cual se realizará una vez entregado por EL CONSULTOR y aprobado por la Interventoría, dentro del plazo establecido, el **INFORME PRELIMINAR** del producto 7. **Formulación del proyecto y presentación ante el MVCT**, mencionado en el **numeral 2.4.13** del Estudio Previo.
11. **Un pago correspondiente al 6% del valor del contrato**, el cual se realizará una vez entregado por EL CONSULTOR y aprobado por la Interventoría, dentro del plazo establecido, el **INFORME FINAL** del productos 6. **Desarrollo Comunitario** mencionado en el **numeral 2.4.12** del presente Estudio Previo.

12. **Un pago correspondiente al 3% del valor del Proyecto**, el cual se realizará una vez entregado por EL CONSULTOR y aprobado por la Interventoría, dentro del plazo establecido, el **INFORME FINAL** de producto 7. **Formulación del proyecto y presentación ante el MVCT**, y éste haya sido radicado ante el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio – MVCT para ser evaluado por el comité técnico mediante el mecanismo de ventanilla única de acuerdo con lo indicado en el producto 7.
13. **Un pago correspondiente al 4% del valor del Proyecto**, el cual se realizará una vez entregado por EL CONSULTOR y aprobado por la interventoría dentro del plazo establecido, el **INFORME PRELIMINAR** del subproducto **Puesta en marcha del esquema institucional** del producto 3. **Evaluación, estructuración de la mejor alternativa institucional y puesta en marcha de la misma**, mencionado en el **numeral 2.4.9** del presente Estudio Previo.
14. **Un pago correspondiente al 6% del valor del Proyecto**, el cual se realizará una vez entregado por EL CONSULTOR y aprobado por la interventoría dentro del plazo establecido, el **INFORME FINAL** del subproducto **Puesta en marcha del esquema institucional** del producto 3. **Evaluación, estructuración de la mejor alternativa institucional y puesta en marcha de la misma**, mencionado en el **numeral 2.4.9** del presente Estudio Previo. Este pago se efectuará una vez el Contratista de Consultoría haya realizado las dos (2) visitas de seguimiento dentro de los tres (3) meses posteriores a la terminación del Proyecto del Municipio de Argelia.

AL EMITIRSE EL CONCEPTO DE VIABILIDAD POR PARTE DEL MVCT.

15. **Un pago correspondiente al 6% del valor del Proyecto**, el cual se realizará una vez el producto 6. **Formulación del proyecto y presentación ante el MVCT**, sea viabilizado por el MVCT, lo cual implica que el consultor ha entregado el proyecto a LA CONTRATANTE y al MUNICIPIO y este último lo presentó ante el mecanismo de viabilización, y que el proyecto fue presentado ante el Comité Técnico del Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico y fue evaluado como viable o técnicamente viable, cumpliendo así, lo establecido en las Resoluciones Nos. 379 de 2012 y las resoluciones que la modifican, No. 504 de 2013 y No. 770 de 2014, o las que las modifiquen o sustituyan, expedidas por el MVCT. En caso que una vez evaluados los estudios y diseños técnicos definitivos, falte la obtención de algunos de los permisos ambientales, o los predios y permisos de servidumbre, o la consulta previa realizada, si hay lugar, se realizara el pago. Lo anterior siempre y cuando el consultor no tenga responsabilidad en la ejecución de la actividad, tramite, permiso o compra.

Los **INFORMES PRELIMINARES y FINALES** de los productos a entregar en los plazos establecidos deberán contener todos y cada uno de los subproductos y/o actividades que se relacionan en los incisos correspondientes en el numeral 2.3. ALCANCE DE LA CONSULTORÍA del presente documento,

Con el fin de efectuar todos y cada uno de los pagos relacionados con los **INFORMES PRELIMINARES**, EL CONSULTOR deberá presentar en los plazos establecidos todo el contenido exigido en cada producto, así como surtir el proceso de presentación del informe preliminar a la interventoría, se hayan realizado todos los ajustes de acuerdo con las observaciones realizadas por la Interventoría, y éste último haya emitido su concepto de aprobación de los informes preliminares. Por último para efectuar el pago la CONTRATANTE debe emitir visto bueno y aprobación de los informes preliminares y haberse presentado y socializado al MVCT en mesa de trabajo para recibir las observaciones pertinentes si es del caso.

Ahora bien con el fin de efectuar todos y cada uno de los pagos relacionados con los **INFORMES FINALES** se deberán presentar en los plazos establecidos todos los ajustes según los acuerdos a que se lleguen en la mesa de trabajo con el MVCT y se haya emitido concepto de aprobación por parte de la Interventoría y visto bueno de la CONTRATANTE.

La mesa de trabajo con el MVCT tiene como finalidad adelantar las revisiones y establecer los ajustes técnicos necesarios a los productos desarrollados por el Consultor, para la obtención de la viabilidad técnica del Proyecto cuando sea presentado a ventanilla única.

7.2. OBLIGACIONES ESPECÍFICAS

Adicionalmente y considerando el alcance de las actividades a desarrollar en el proyecto, el Área de Estudios Previos considera conveniente incorporar las siguientes obligaciones específicas:

- El CONTRATISTA DE CONSULTORIA deberá dar cumplimiento a cada una de las obligaciones descritas en el alcance del presente documento.
- Efectuar las Reuniones de Socialización con la Comunidad y las autoridades locales.
- Suscribir las Actas de Inicio correspondiente a los Proyectos que conforman el CONTRATO DE CONSULTORIA.
- Reparar oportunamente y por su cuenta y riesgo, cualquier daño o perjuicio que ocasione en el desarrollo y ejecución del contrato.
- Radicar las facturas correspondientes a los productos recibidos a satisfacción por parte de la INTERVENTORÍA.
- Realizar, por su cuenta y riesgo, todos los ensayos de laboratorio, pruebas de presión hidrostática, pruebas de bombeo y desinfección de tuberías, pruebas de estanqueidad y demás pruebas que apliquen de acuerdo con el proyecto que se soliciten por parte del INTERVENTOR y/o la CONTRATANTE para verificar la calidad.
- Ejecutar el CONTRATO DE CONSULTORÍA con todos los elementos necesarios para el cabal cumplimiento del contrato
- Realizar como mínimo una vez al mes durante toda la ejecución del contrato comités técnicos.
- Presentar toda la información requerida por el Interventor o la CONTRATANTE de conformidad con el Manual de INTERVENTORÍA.
- EL CONSULTOR deberá adelantar las actividades necesarias para dar cumplimiento al objeto del proyecto, presentando dentro del plazo establecido un plan de trabajo y una programación para la ejecución del contrato, los cuales serán revisados y aprobados por la Interventoría antes de la suscripción del acta de inicio del contrato. Lo anterior representado en un diagrama de Gantt y PERT, identificando actividades asociadas a los productos entregables concretos, duración, relaciones de precedencia entre actividades, y definición de la ruta crítica del proyecto.
- El consultor deberá atender las observaciones que se realicen a su diseño en un plazo no mayor a 5 días hábiles, después de ser notificado.
- El contratista deberá poner a disposición del proyecto mínimo un (1) vehículo para el desarrollo del contrato.
- Vincular al personal propuesto mediante contrato de trabajo y/o de prestación de servicios.

- Acreditar que se encuentra al día en el pago de aportes parafiscales relativos al Sistema de Seguridad Social Integral, así como los propios al Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar – ICBF y las Cajas de Compensación Familiar, cuando corresponda, o Certificar el pago de los aportes de Pensión, Riesgos Laborales y de Caja de Compensación Familiar, y del CREE por encontrarse en los supuestos establecidos en la Reforma Tributaria (Ley 1607 de 2012 – Decreto 1828 de 2013), de todo el personal vinculado directamente a la consultoría, incluido el personal independiente que preste sus servicios para la ejecución de la consultoría.
- Suscribir las garantías para amparar el contrato que resulte de la convocatoria.
- Suministrar el personal conforme a lo establecido en el numeral 4.2.1 PERSONAL MINIMO REQUERIDO Y DEDICACIONES MINIMAS del documento de estudios previos.
- Presentar ante el CONTRATISTA DE INTERVENTORIA cualquier cambio de personal que el CONTRATISTA DE CONSULTORIA proponga, verificando que el trabajador o profesional nuevo cuente con las condiciones ofertadas por el CONTRATISTA DE CONSULTORIA.
- Mantener el personal ofrecido, el cuál fue aprobado previo a la firma del acta de inicio del CONTRATO DE INTERVENTORÍA.
- Estudiar, cumplir y conocer la organización y normatividad vigente de la CONTRATANTE, para su aplicación en el CONTRATO DE CONSULTORIA en especial lo establecido en el Manual Operativo del Patrimonio Autónomo.
- Presentar a LA CONTRATANTE las modificaciones técnicas en procedimientos que sean convenientes para resolver problemas que pueden afectar el desarrollo del contrato, previo visto bueno de la INTERVENTORIA.
- Entregar la totalidad de los productos e informes objeto del CONTRATO DE CONSULTORIA.
- Cumplir y atender las instrucciones impartidas por la CONTRATANTE y el CONTRATISTA DE INTERVENTORIA, que en materia jurídica y legal se formulen.
- Suscribir las actas de terminación y recibo final del contrato y dejar consignadas las observaciones pertinentes.
- Suscribir el Acta de Liquidación del Contrato.
- Todas la que le apliquen para garantizar la ejecución del CONTRATO DE CONSULTORÍA.

8. INTERVENTORÍA

La Interventoría será ejecutada por la persona natural o jurídica que designe LA CONTRATANTE para tal fin, lo cual será oportunamente informado al CONTRATISTA DE CONSULTORÍA. El interventor desempeñara las funciones previstas en el Manual de Interventoría del **PATRIMONIO AUTÓNOMO ASISTENCIA TÉCNICA - FINDETER**, que se encuentra vigente, las Reglas de Participación y el Contrato.

El CONTRATISTA DE CONSULTORÍA, con el objeto de garantizar el adecuado seguimiento y control de sus actividades, está en la obligación de conocer las disposiciones del Manual de Interventoría vigente del **PATRIMONIO AUTÓNOMO ASISTENCIA TÉCNICA - FINDETER**.

9. GARANTÍAS

9.1. GARANTÍA DE SERIEDAD

El proponente sea persona natural o jurídica, nacional o extranjera, deberá constituir a su costa y presentar con su oferta una garantía de seriedad de la propuesta expedida por una Compañía de Seguros legalmente establecida y autorizada para funcionar en Colombia, a favor de entidades particulares, así:

La garantía de seriedad de la propuesta se debe constituir en los siguientes términos:

1. Fecha de Expedición: La fecha de expedición de la garantía presentada inicialmente con la propuesta deberá ser igual o anterior a la fecha y hora señalada para el cierre del presente proceso.
2. Amparos de la Garantía de Seriedad: La Garantía de Seriedad deberá cubrir los perjuicios derivados del incumplimiento del ofrecimiento.
3. Valor asegurado: La Garantía de Seriedad deberá ser equivalente al 10% del valor total del presupuesto del proyecto.
4. Vigencia: La Garantía de Seriedad deberá tener una vigencia de cuatro (4) meses contados a partir de la fecha prevista para el cierre del proceso y en caso de la prórroga del cierre, deberá constituirse a partir de la nueva fecha del cierre.
5. Asegurado/Beneficiario: El asegurado/beneficiario es el PATRIMONIO AUTÓNOMO FIDEICOMISO – ASISTENCIA TÉCNICA FINDETER FIDUCIARIA BOGOTÁ S.A. NIT 830.055.897-7.
6. Tomador/Afianzado: La Garantía de Seriedad deberá tomarse con el nombre del proponente como figura en el documento de identidad y tratándose de consorcio o unión temporal a nombre de éste y no de su representante legal y deberá indicar los integrantes del mismo y su porcentaje de participación según conste en el documento de constitución.
7. Se debe aportar el soporte de pago de la prima correspondiente. No es de recibo la certificación de No expiración por falta de pago ni soporte de transacción electrónica.

Con la presentación oportuna de la propuesta, se entiende que la misma es irrevocable y que el proponente mantiene vigentes todas las condiciones durante toda la vigencia de la póliza, incluidas las prórrogas de los plazos que llegaren a presentarse de acuerdo con los términos de referencia y sus respectivas adendas.

Cuando no se allegue la garantía de seriedad de la propuesta y/o esta no contenga los requerimientos de los términos de referencia, el proponente deberá aclarar o subsanar los mismos y remitir las modificaciones dentro del término perentorio que para el efecto fije la entidad CONTRATANTE, so pena de rechazo de la propuesta si no cumple.

Los proponentes no favorecidos con la adjudicación del contrato, una vez finalizado el proceso de selección, podrán presentar petición suscrita por el representante legal para que se le devuelva el original de la garantía de seriedad de la oferta.

9.2. GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO

Con el objeto de respaldar el cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones que surjan a cargo del CONTRATISTA DE CONSULTORÍA frente a la entidad, por razón de la celebración y ejecución del contrato, el estudio de necesidad efectuado y la previsión de los posibles riesgos en la ejecución del mismo, el contratista deberá constituir las garantías a favor de Entidades Particulares "PATRIMONIO AUTÓNOMO ASISTENCIA TÉCNICA - FINDETER", expedidas por una compañía de seguros legalmente constituida en

Colombia, cuya póliza matriz se encuentre aprobada por la Superintendencia Financiera con los siguientes amparos, cobertura y vigencia:

AMPARO	MONTO DEL AMPARO	VIGENCIA	RESPONSABLE
Cumplimiento	20% del valor del Contrato	Vigente por el plazo de ejecución del contrato y <u>cuatro (4)</u> meses mas	Contratista
De Salarios, prestaciones sociales e Indemnizaciones laborales	20% del valor del contrato	Vigente por el plazo de ejecución del contrato y <u>tres (3)</u> años más.	
Calidad del Servicio	30% del valor del Contrato	Vigente por el plazo de ejecución del contrato y <u>tres (3)</u> años más.	

NOTA: La aprobación de las garantías por parte de **PATRIMONIO AUTÓNOMO ASISTENCIA TÉCNICA - FINDETER** es requisito previo para el inicio de la ejecución de los contratos, razón por la cual, ningún contrato en el que se haya previsto la existencia de garantías podrá iniciar su ejecución sin la respectiva aprobación de estas.

10. CLAUSULAS ESPECIALES A TENER EN CUENTA.

Teniendo en cuenta que el recurso asignado por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio para ejecutarse en el contrato, corresponden a los recursos requeridos de acuerdo con el proyecto presentado por la ENTIDAD TERRITORIAL y que fueron viabilizados a través del mecanismo de viabilización de proyectos; en el evento de presentarse durante la ejecución del contrato un cambio en el alcance del proyecto, que lleven a superar el valor del contrato, dicha situación debe ser planteada a la Interventoría y al Supervisor del contrato para que se proceda de conformidad con los procedimientos establecidos para estos casos por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. En caso de aprobación se deberá proceder de conformidad con lo establecido para la adición del contrato.

Le está prohibido al contratista ejecutar actividades no previstos en el contrato, sin que previamente se haya suscrito el respectivo contrato adicional. Cualquier actividad que ejecute sin la celebración previa del documento contractual será asumido por cuenta y riesgo del CONTRATISTA, de manera que LA CONTRATANTE no reconocerá valores por tales conceptos.

10.1. CLÁUSULA DE GESTIÓN DE RIESGOS

FINDETER considera necesario incluir el requisito de gestión de riesgos para el contratista en los siguientes términos:

GESTIÓN DE RIESGOS.

El Contratista previamente a la celebración del contrato ha hecho sus propios cálculos y estimaciones, con base en los cuales ha dimensionado su oferta. Tales estimaciones y cálculos deben haber considerado el contexto en el cual se ejecutará el contrato, así como todos los fenómenos, que puedan afectar la ejecución del contrato. En la ejecución del contrato, el Contratista se obliga a realizar todas las actividades y buenas prácticas que dicta el estado del arte en el campo del objeto contractual, con el fin de realizar la gestión de los riesgos que puedan afectar la ejecución del contrato. Dicha gestión debe contemplar como mínimo las siguientes actividades:

- a) La identificación de los riesgos

- b) El análisis cuantitativo y cualitativo mediante el cual estime la probabilidad y la consecuencia de la ocurrencia de los riesgos identificados, así como la priorización de cada uno de ellos.
- c) Realizar el respectivo plan de respuesta a los riesgos identificados, en el que se determinen las acciones que se ejecutarán con el fin de mejorar las oportunidades y reducir las amenazas que se originen en los riesgos identificados.
- d) Realizar las actividades de monitoreo y control aplicables con base en la priorización de riesgos realizada, con lo cual determinará si hay cambios en la priorización de los riesgos, si han surgido nuevos riesgos frente a los inicialmente identificados, como también si las acciones definidas en el plan de respuesta al riesgo evidencian la efectividad prevista.

Para la realización de la gestión de riesgos descrita, el Contratista deberá presentar a FINDETER para su aprobación un documento que contenga la siguiente información como mínimo:

- i) Un plan de Gestión del Riesgo que debe incluir la metodología que utilizará, los roles y responsabilidades del equipo de trabajo con relación a la gestión del riesgo, la categorización que utilizará para priorizar los riesgos, la periodicidad con la que realizará las actividades de gestión de los riesgos durante la ejecución del contrato, las escalas de probabilidad y consecuencia y la matriz de riesgos con las que realizará los análisis cualitativos y cuantitativos de los riesgos, así como la política de gestión de riesgos a partir de la cual el Contratista determina la tolerancia al riesgo que da lugar a la activación de las acciones de gestión de los riesgos.
- ii) Un Registro de Riesgos que debe incluir los riesgos identificados, las posibles respuestas, las causas de los riesgos, así como la calificación de los riesgos de acuerdo con la categorización definida en el Plan de Gestión del Riesgo.
- iii) Un Plan de Respuesta de Riesgos que debe incluir las acciones previstas para mitigar los riesgos incluidos en el Registro de Riesgos.

11. TIPIFICACIÓN, ESTIMACIÓN Y ASIGNACIÓN DE LOS RIESGOS PREVISIBLES QUE PUEDAN AFECTAR EL EQUILIBRIO ECONÓMICO DEL CONTRATO

Conocer los riesgos que afectarían este proyecto, tanto en aspectos favorables como adversos, contribuye a asegurar los fines que el estado persigue con la contratación. Con este propósito se ha preparado el documento de la matriz de riesgos (Anexo F), el cual permite revelar aspectos que deben ser considerados en la adecuada estructuración de ofertas y planes de contingencia y continuidad de la Consultoría a contratar.

Atentamente,

LUIS FERNANDO ULLOA VERGARA
Gerente de Agua y Saneamiento Básico