

ANEXO 2: CONDICIONES TECNICAS

PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO REGIONAL VEREDAL GUATAQUÍ – NARIÑO- JERUSALÉN DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA.

Contenido

1.- GENERALIDADES	3
2.- OBJETIVO.....	3
3.- JUSTIFICACION	4
4.- ALCANCE	5
5.- SITUACIÓN ACTUAL Y DIAGNÓSTICO TÉCNICO DEL SISTEMA.....	5
6.- ACTIVIDADES	11
6.1.- ESTRUCTURACIÓN DE UN ESQUEMA PARA LA PRESTACIÓN EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO REGIONAL.	11
6.2.- PUESTA EN MARCHA – OPTIMIZACIÓN SISTEMA DE ACUEDUCTO REGIONAL.....	21

1.- GENERALIDADES

Empresas Públicas de Cundinamarca S.A-E.S.P., en su calidad de Gestor del Programa Agua para la Prosperidad – Plan Departamental de Agua para el Manejo Empresarial de Agua Potable y Saneamiento Básico – PAP-PDA, tiene como una de sus funciones atender el componente de Aseguramiento, traducido como la asistencia técnica y el fortalecimiento institucional a los prestadores de los sistemas de acueductos rurales que de una u otra manera hacen parte de los proyectos de inversión en el marco de la estrategia de los PAP-PDA.

En virtud de la anterior estrategia, se busca estructurar esquemas empresariales autosostenibles, promoviendo la participación de las comunidades para la regionalización de la prestación del servicio de acueducto y/o alcantarillado o de la prestación individual del mismo con fundamento en la Constitución Política de Colombia y en la Ley 142 de 1994-Regimen de los Servicios Públicos Domiciliarios, normativa que les permite a las comunidades organizadas bajo el esquema de Organizaciones Autorizadas (Art. 15 numeral 4 de la Ley 142 de 1994) que operen y administren sus propios sistemas de abastecimiento de agua con sentido de pertenencia, equidad y transparencia, recordando que como prestadores están bajo el control y vigilancia de la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios-SSPD, y que deben estar regulados por la Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento Básico-CRA.

Se busca entonces, que estas organizaciones de base comunitaria, lógicamente con el acompañamiento y apoyo del ente municipal, puedan responder de manera eficaz a la demanda de los usuarios y/o suscriptores, recuperar sus gastos y operar con alto índices de eficiencia (Calidad del agua, cobertura, continuidad, Índice de Agua No Contabilizada, Eficiencia en el recaudo, e.t.c).

2.- OBJETIVO

Mejorar la eficiencia en la prestación del servicio de acueducto en la zona rural a través del acompañamiento y apoyo técnico, con el fin de la conformación y puesta en marcha del prestador de servicios públicos y el funcionamiento técnico-operativo del sistema.

3.- JUSTIFICACION

Las Organizaciones Autorizadas en atención al numeral 4 del artículo 15 de la Ley 142 de 1994, por lo general en la zona rural están constituidas bajo la forma de Asociaciones de Usuarios, Juntas Administradoras, Corporaciones de Usuarios, Comités Empresariales de acueductos o corporaciones de usuarios Juntas de Acción Comunal, etc., en calidad de organizaciones sin ánimo de lucro prestadoras de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado, principalmente.

En el Departamento de Cundinamarca, de acuerdo a la base de datos, existen registrados en la Superintendencia de Servicios Públicos aproximadamente 270 organizaciones que actualmente están prestando el servicio de Acueducto, esto no significa que no existan más, pero muchas de estas organizaciones de base comunitaria no han tramitado ante la súper el registro único de prestador RUPS; en este orden, Empresas Públicas de Cundinamarca S.A-ES.P, en su calidad de Gestor tiene a su cargo la gerencia de más de 400 proyectos de Agua Potable y Saneamiento Básico, un alcance bastante significativo que va acompañado del fortalecimiento de los operadores. Ahora bien, Empresas Pública de Cundinamarca, inicio los proceso de capacitación a través de seminario talleres, de acuerdo a los indicadores de Gestión como resultados de este ejercicio técnico se encuentra que muchos de los sistemas de abastecimiento de agua carecen por cualquier situación de macromedición, lo cual no les permite medir y registrar el Índice de Agua No Contabilizada- IANC; es importante resaltar que gracias a las inversiones y a la gestión de la comunidades con el apoyo del gobierno nacional, Departamental y municipal estos prestadores registran buenos indicadores como Calidad del Agua, Cobertura y continuidad en el servicio y lo más importante la solidaridad y el sentido de pertenencia por el recurso Agua por parte de los habitantes de las zonas rurales.

Para poder articular la infraestructura con la operación de los mismos, se hace necesario implementar una nueva estrategia que permita fortalecer a los acueductos y sus operadores con un metodología teórica practica que les permita recibir la asistencia con la manipulación directa de materiales, accesorios, herramientas, equipos y que estos una vez se utilicen queden destinados para que a corto y mediano plazo el personal capacitado tengas los insumos básicos para realizar mantenimiento preventivo y correctivo cuando lo necesiten.

4.- ALCANCE

Localidades rurales (Veredas) que cuenten con un sistema de abastecimiento de agua de los municipios vinculados al Programa Agua Para la Prosperidad de los Planes Departamentales de Agua para el Manejo Empresarial de Agua Potable y Saneamiento Básico –PAP-PDA, y que al menos cuente con algún tipo de organización (Junta de Acción Comunal o Asociación de Usuarios) legalizados ante las entidades pertinentes.

5.- SITUACIÓN ACTUAL Y DIAGNÓSTICO TÉCNICO DEL SISTEMA

Bocatoma

La toma de agua para el sistema de acueducto se realiza del río Magdalena en la ubicación que registra las siguientes coordenadas: 4°29'38.87"N y 74°47'43.95"W; esta toma se realiza mediante la utilización de una barcaza metálica con un tiempo de uso de aproximadamente 9 años, que se encuentra en buen estado, acondicionada en marzo de 2015 que incluyó pintura y la colocación de canecas nuevas que permitan su flotación; en esta barcaza se encuentran dos bombas trifásicas sumergibles tipo lapicero marca Franklin Electric de 15 HP, con tablero para cada bomba donde se encuentra un totalizador de 60 amperios y relés integrales de protección de motores, transformador de 30 kva en estado bueno no presenta derrame de aceite y las cañuelas se encuentran en buen estado; cuenta con sistema de polo a tierra y una caseta de bombeo en ladrillo a la vista y con cubierta liviana e termo acústica.

Figura 1 Bocatoma barcaza río Magdalena



Fuente: Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. E.S.P. Dirección de Aseguramiento de la prestación – 2015

Línea de aducción

Esta línea de impulsión desde el río Magdalena hasta la PTAP consta de una tubería de 4" PVC, RDE 21 con una presión nominal de trabajo de 200 Psi y una longitud aproximada de 680 metros; que se encuentra instalada paralela a la vía que conduce de Nariño a Guataquí a una profundidad promedio de 0,80 m. Según la revisión realizada esta tubería se encuentra en buen estado.

Figura 2 cruce vía de línea de aducción



Fuente: Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. E.S.P. Dirección de Aseguramiento de la prestación – 2015

Planta de tratamiento de agua potable

Esta planta de tipo convencional trata un caudal de 7 L/s, está construida hace aproximadamente 9 años y se encuentra en buen estado estructural;

está compuesta por las siguientes unidades: el agua cruda ingresa a una cámara de quietamiento, de donde pasa a un canal de aproximación de 0,4 m de ancho al final de este canal se encuentra el vertedero rectangular en lámina en su caída se forma el resalto hidráulico en el cual se utiliza para agregar el coagulante a la lámina de agua; este se realiza mediante la utilización de un dosificador gravimétrico.

El floculador es de flujo horizontal con unas dimensiones de 7 m de largo por 2,50 m de ancho y una altura de 1,2 m a 0,60 m, no cuenta con las placas planas de fibrocemento de 10 mm de espesor, de allí pasa el agua a la siguiente unidad que es el Sedimentador que cuenta con una dimensiones de 4 m de largo por 2 m de ancho, no cuenta con las placas planas inclinadas, de esta unidad el agua ingresa a 4 filtros de lecho dual de antracita que debe presentar una dureza de 3,4 en la escala de Mosh y un peso específico entre 1,6 a 1,7 con un contenido fijo de carbono entre 85% y 90% y lecho de arena con una dureza de 7,0 en la escala de Mosh y una conformación hasta el 99,1% de Dioxido de Silicio (SiO₂); estos lechos deben ser cambiados.

No se cuenta con equipo de laboratorio por lo cual se debe realizar una compra del equipo mínimo que se enumera en el cuadro número 8 de la resolución 2115 de 2007.

Figura 3 Floculador sin placas planas



Fuente: Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. E.S.P. Dirección de Aseguramiento de la prestación – 2015

Tanque de almacenamiento

Se cuenta con tres estructuras de tipo superficial conectados entre sí por vasos comunicantes; el primero cuenta con unas dimensiones de 5 m de largo por 6 m de ancho por 3 m de profundidad que se encuentra en buen estado estructural cuenta con válvula para lavado de lodos; el segundo tanque con unas dimensiones de 3 m de largo por 3,4 m de ancho y 2,50 m de profundidad, en buen estado estructural pero presenta filtraciones y no cuenta con la válvula de lavado de lodos y el tercer tanque con unas dimensiones de 5 m de largo por 6 m de ancho y 3 m de profundidad, en buen estado estructural con válvula para el lavado de lodos. Cuentan con ventilación pero se debe instalar un codo y colocar malla fina en este para evitar el ingreso de animales y de material particulado al agua tratada.

Figura 4 Tanques de almacenamiento



Fuente: Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. E.S.P. Dirección de Aseguramiento de la prestación – 2015

Bomba de impulsión N° 1 Bagal

Esta impulsión cuenta con dos bombas trifásicas de 75 HP, con un caudal de 34 m³/h, cuentan con tableros en los cuales se encuentra totalizador de 75 amperios y relés integrales de protección de motores, trabaja para 460 voltios y 90 amperios; se cuenta con un transformador de 150 kva en buen estado, no presenta goteo y las cañuelas se encuentran en buen estado.

La caseta de bombeo se debe realizar una ampliación para poder instalar las dos bombas con las que se cuenta, esta instalación se debe realizar en la parte hidráulica y en la eléctrica, además se debe subir el nivel de piso en 0,10 m para evitar que las aguas lluvias inunden la caseta.

Una de las bombas se encuentra recién reparada se encuentra en la población de Nariño y la otra bomba presenta vibración por lo que se debe hacer un mantenimiento a los rodamientos y ajustes.

Figura 5 Bomba de 75 HP marca Siemens



Fuente: Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. E.S.P. Dirección de Aseguramiento de la prestación – 2015

Línea de impulsión N° 1 Bagal

Esta línea cuenta con una tubería de 4" y una longitud aproximada de 3200 metros distribuidas en tubería galvanizada con 1000 metros y los restantes 2200 metros en tubería PVC, RDE 21; en esta línea se cuenta con 7 ventosas de acción simple que no cuentan con ningún tipo de mantenimiento y se debe revisar para que sean cambiadas por ventosas de doble acción.

Figura 6 paso elevado línea de impulsión N° 1



Fuente: Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. E.S.P. Dirección de Aseguramiento de la prestación – 2015

Tanque de almacenamiento Macanda

Esta estructura de tipo superficial, se encuentra construida en concreto reforzado, en buen estado estructural con unas dimensiones de 9 m de largo por 9 m de ancho y 3,80 m de altura, cuenta con 3 ventilaciones en HG de 4", cuenta con flotador de nivel de tanque para parada de las bombas, válvula de lavado de lodos en 4" y se debe realizar un sobre piso al tanque porque el nivel del desagüe se encuentra a 0,10 m, por lo cual se dificulta la evacuación de los lodos; de este tanque se realiza el bombeo para el tanque Cabrero.

Figura 7 Tanque Macanda



Fuente: Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. E.S.P. Dirección de Aseguramiento de la prestación – 2015

6.- ACTIVIDADES

6.1.- ESTRUCTURACIÓN DE UN ESQUEMA PARA LA PRESTACIÓN EN EL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO REGIONAL.

Esta etapa comprende un componente general que contiene esencialmente:

- Realizar el diagnóstico de la situación actual, la estructuración de la prestación, conformación y puesta en marcha de un esquema empresarial para la administración y operación del servicio público de Acueducto, los productos a entregar estarán enfocados en los aspectos administrativos, legales, financieros y técnico-operativos, para la disposición de soportes y herramientas que permitan la puesta en marcha del sistema de manera eficiente.

FASE I. Diagnóstico Integral

Esta actividad consiste en identificar el estado actual de la provisión de agua potable, en sus aspectos técnicos, sociales, económicos, ambientales, institucionales y financieros, así como los problemas en cada uno de estos aspectos. Para la realización del diagnóstico integral, el contratista deberá desarrollar como mínimo las siguientes actividades:

- a) Socialización de los objetivos y alcances del proyecto con la comunidad
- b) Recolección y organización de la información técnica y ambiental de la infraestructura existente de acueducto, (capacidad, estado físico y funcionamiento de los componentes existentes; la determinación del estado de la operación y mantenimiento de los sistemas, entre otros), la revisión técnica de los proyectos en ejecución por los actores locales, departamentales y Nacionales, revisión técnica de los proyectos a ejecutar, dicha información parte de la base de los diseños e informes de los consultores, constructores e interventoría de dichas obras.

- c) En caso de que exista un prestador de los servicios de acueducto y/o alcantarillado y/o aseo en la localidad, el contratista determinará el estado de cumplimiento de sus obligaciones legales así como en las disposiciones regulatorias y de control y vigilancia aplicables.
- d) Realizar el diagnóstico administrativo, comercial y financiero del prestador de los servicios de acueducto, para el efecto, el contratista podrá apoyarse en la metodología establecida en el Programa de Fortalecimiento Institucional del MVCT, para la evaluación de los aspectos de gestión teniendo como referencia la información que recopile; no obstante lo anterior, si el contratista cuenta con metodologías o herramientas para complementar este diagnóstico, deberá presentarlo y describirlo en su propuesta técnica.
- e) Recolección y análisis de la información financiera municipal, compromisos de inversión, proyectos y/o programas del sector de agua potable y saneamiento para la localidad objeto del contrato.
- f) Identificar las personas jurídicas de carácter público o privado, posibles socios y/o asociados del esquema de organización a constituir para la prestación de los servicios, de ser el caso.
- g) Realización de reuniones con los alcaldes de los municipios de Guataquí – Nariño y Jerusalén, con el fin de presentar las alternativas de los esquemas empresariales posibles para la prestación del servicio de Acueducto.
- h) Realizar reuniones con los alcaldes de los municipios de Guataquí – Nariño y Jerusalén, con el fin de presentar las alternativas de los esquemas empresariales posibles para la prestación del servicio de Acueducto.

En esta fase se consideran los siguientes entregables en un solo informe por localidad:

- a) Informe o documento del diagnóstico institucional, financiero, administrativo, técnico y operativo de la prestación de los servicios de Acueducto, Alcantarillado y/o Aseo. Es fundamental que se efectúen recomendaciones por parte del contratista en el marco de todas las intervenciones en infraestructura que se han efectuado, están en ejecución y se van a desarrollar por parte de los diferentes actores.
- b) Registros de socialización con autoridades municipales, comunidad y actores locales.

FASE II. Estructuración Del Esquema De Aseguramiento Y Conformación Del Esquema Institucional O Entrega A Un Tercero

Prefactibilidad y análisis de alternativas

Con base en el diagnóstico y evaluación de la situación actual de los servicios en cada localidad, el contratista deberá proponer mínimo dos alternativas institucionales para garantizar la adecuada prestación del servicio de acueducto.

Cuando las alternativas propuestas impliquen diferencias en los costos de administración, operación o mantenimiento de los sistemas el contratista deberá estimar de manera aproximada los niveles tarifarios y el monto de subsidios requeridos para cada una de las alternativas consideradas de acuerdo con los montos adoptados por el municipio, que permita concluir que el esquema empresarial propuesto y en general la alternativa de prestación de los servicios propuesta es factible.

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

El contratista deberá presentar a las comunidades beneficiarias de cada proyecto y a la alcaldía municipal los resultados del diagnóstico efectuado, los costos de administración, operación y mantenimiento de los servicios, la estimación de las tarifas y subsidios que se requieran para garantizar su sostenibilidad en el tiempo y el análisis de comparación de alternativas institucionales.

Una vez presentadas las alternativas propuestas en todos sus componentes, el contratista deberá seleccionar la más adecuada, de manera concertada con la comunidad y las autoridades municipales, la cual debe considerar los usos, costumbres, capacidad económica, técnica, operativa e institucional y el cierre financiero del esquema, entre otros aspectos.

El contratista deberá entregar un informe de prefactibilidad y análisis de alternativas en el que se incluyan las evidencias del proceso de socialización, concertación y selección de la alternativa a desarrollar.

Estructuración del esquema de aseguramiento para la conformación, fortalecimiento y/o entrega a un tercero

El contratista deberá diseñar el modelo institucional, operativo y financiero a aplicar en el proyecto, a partir de la información obtenida en la Fase I.

Para tal fin, se realizarán como mínimo las siguientes actividades que conformarán el informe de estructuración del esquema de aseguramiento:

- I. Estructura organizacional óptima. A partir de la indentificación de entidades territoriales y organizaciones existentes así como de 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 el contratista deberá desarrollar los siguientes entregables:
 - a. Diseño del esquema organizacional, con definición de planta de personal, perfiles y estructura salarial,
 - b. Modelo de manual de funciones,
 - c. Modelo de manual de procedimientos,
 - d. Modelo de contratos de trabajo,
 - e. Modelo de definición y adopción del presupuesto anual.
- II. Estimación del Plan de Obras e Inversiones (POI) a nivel de pre-factibilidad, con base en la información obtenida durante el diagnóstico técnico, comparando las capacidades de los diferentes componentes (oferta y demanda). Esta comparación permitirá identificar las necesidades de inversión física con racionalidad económica en los sistemas diagnosticados.

Para el efecto se deberá tener en cuenta las obras de infraestructura que se estén adelantando o que se tenga previsto adelantar por parte de las diferentes entidades del orden municipal, departamental o nacional.

- III. Análisis de costos y tarifas y modelación financiera. Se establecerá y analizará la estructura de costos para la prestación de los servicios de acueducto. Se deberá precisar y detallar el modelo financiero de la alternativa concertada, a partir de los costos de inversión, administración, ambientales, de operación y mantenimiento de los sistemas. Este estudio se deberá realizar siguiendo las metodologías vigentes establecidas por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA que le sean aplicables.
- IV. Análisis de la capacidad de otorgar subsidios por parte del municipio. El contratista deberá adoptar los montos aprobados por los honorables Concejos Municipales en materia de subsidios para los diferentes estratos socioeconómicos de los suscriptores. Así mismo, el contratista deberá entregar un modelo de convenio entre el municipio y el prestador para la transferencia de los recursos para el otorgamiento de subsidios tarifarios en el marco del Fondo de Solidaridad y Redistribución de Ingresos de cada municipio.
- V. Modelo de contrato de condiciones uniformes de los servicios y modelo de factura. El contratista deberá proveer estos modelos, de conformidad con la normatividad legal, adecuados a las condiciones propias del servicio.
- VI. Descripción de las necesidades de inversión de cada sistema para su optimización, de tal manera que puedan ser formulados, diseñados viabilizados y apalancados en el marco del PAP-PDA. La descripción de las necesidades de inversión incluirá las fechas previstas de inicio en el marco de las intervenciones existentes y proyectadas y los costos estimados a nivel de pre-factibilidad.

Conformación

Cuando la alternativa concertada implique la conformación de una empresa de servicios públicos o de una organización autorizada (comunitaria) encargada de prestar los servicios en la localidad, el contratista llevará a cabo las siguientes actividades:

- Discusión y aprobación de estatutos
- Elección de órganos de dirección
- Inscripción en cámara de comercio
- Gestión para la expedición de licencia provisional de Integrin ante el MVCT (Donde aplique a criterio de la consultoría, según el tamaño de la localidad)
- Adelantar el proceso de selección de personal
- Definir aportes de equipos, muebles y oficina.
- Hacer inventario de equipos y bienes muebles.
- Instalar software Integrin y realizar inducción para grabación de usuarios. (Donde aplique a criterio de la consultoría, según el tamaño de la localidad)
- Definición del plan para la puesta en marcha del nuevo prestador.
- Definición de los procedimientos necesarios para la suscripción y legalización del contrato (donde aplique)

Para este fin el contratista deberá desarrollar un informe de conformación con los siguientes entregables:

- a) Acta de constitución o escritura pública debidamente autenticada y registrada en cámara de cámara de la sociedad o esquema empresarial a conformar
- b) Definición de la estructura organizacional del prestador.
- c) Registro de la microempresa ante Cámara de Comercio y DIAN.
- d) Manual de funciones, perfiles y requisitos de los cargos a proveer.
- e) Copia de la licencia provisional para operar el software Integrin (Si aplica)
- f) Copia del contrato de operación debidamente legalizado. (Si aplica)

Entrega a un tercero

Cuando la alternativa implique la entrega de la prestación del servicio a una empresa de servicios públicos en el marco de lo establecido en el parágrafo del

artículo 31 de la Ley 142 de 1994, el contratista deberá adelantar las siguientes actividades:

- a) Elaboración del pliego de condiciones para el proceso de selección mediante licitación pública, con el respectivo anexo técnico.
- b) Acompañamiento al municipio en los trámites requeridos para la entrega de la infraestructura a un tercero

Para este fin el contratista deberá desarrollar un informe de entrega a un tercero con los siguientes productos:

- a) Elaboración del modelo de acuerdo a presentar ante el o los concejos municipales.
- b) Registros del acompañamiento a las administraciones municipales en la presentación del acuerdo.
- c) Pliegos de condiciones con el respectivo anexo técnico con indicadores y metas para la prestación del servicio.
- d) Definición del esquema de supervisión del contrato de entrega a un tercero.

Fortalecimiento

Cuando la alternativa concertada implique el fortalecimiento de la entidad prestadora que opera los servicios de acueducto y/o alcantarillado, el contratista deberá formular un plan de fortalecimiento institucional de corto, mediano y largo plazo, que incluya objetivos, actividades, costos, responsables, cronograma y metas a alcanzar por parte del prestador

Para este fin el contratista deberá desarrollar un informe del plan de fortalecimiento institucional, con los siguientes entregables:

a) Plan de fortalecimiento institucional del prestador.

Cuando por razones de orden público o cuando las entidades territoriales se nieguen a participar o ejecutar los procesos previstos en las fases I y/o II, en especial las actividades de socialización; conformación de la entidad prestadora; entrega a un tercero y/o fortalecimiento institucional, el contratista deberá presentar, en reemplazo de los entregables, las evidencias de las convocatorias y las inasistencias o manifestaciones de desinterés por parte de la comunidad, de llevar a cabo las actividades requeridas para tal fin, o evidencias de la situación de orden público que impidió realizar las actividades respectivas.

FASE III Puesta en marcha y acompañamiento del esquema de aseguramiento

El objetivo de esta fase consiste en adelantar la implementación del esquema seleccionado y brindar durante un periodo de tiempo una transferencia de conocimiento en la operación de los sistemas, para que el prestador quede capacitado en la gestión y operación del servicio.

Conformación

En el caso de creación de una sociedad comunitaria, el contratista deberá desarrollar las siguientes actividades:

- a) Adaptación de manuales de funciones y procedimientos.
- b) Acompañamiento: Una vez se entregue la operación de la infraestructura a la sociedad comunitaria o al esquema institucional seleccionado, deberá realizar 3 talleres de fortalecimiento con el propósito de garantizar la

transferencia completa del conocimiento acerca de la gestión y operación del esquema adoptado.

Los talleres de fortalecimiento estarán enfocados en los siguientes aspectos:

- Taller No. 1:
 - Institucionales y Legales del sector de agua y saneamiento
 - Elementos generales de la planeación estratégica.
- Taller No. 2:
 - Marco general de la gestión empresarial.
 - Gestión en el Área Administrativa.
- Taller No. 3
 - Gestión en el Área Comercial y Gestión en el Área Financiera.
 - Gestión en el Área Operativa y Técnica.

Los contenidos serán desarrollados tomando como estudio de caso la situación particular de la localidad, obteniéndose al final un producto concreto que será utilizado en la práctica por el prestador constituido.

- a) Para cada área se establecerán compromisos de gestión, para lo cual se empleará la metodología definida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.
- b) Curso de manejo del software integrín (si aplica). En caso de ser necesario, se llevará cabo un curso de capacitación para el manejo del software Integrín.

Durante la fase de acompañamiento, las actividades de desarrollo comunitario se concentrarán en el desarrollo de un taller dirigido a la comunidad y a las instituciones educativas públicas de cada localidad, acerca de aspectos relevantes para el logro del compromiso real de las comunidades con los servicios.

El taller incluirá los temas de: i) Cultura de pago; ii) Agua Potable para todos; iii) Saneamiento básico e higiene; iv) Nuestra Empresa al Servicio de la comunidad, v) Uso eficiente y ahorro del agua y vi) Agua, salud y vida.

Para tal fin, el contratista hará entrega de un informe de puesta en marcha y acompañamiento que incluirá las evidencias de las actividades antes descritas.

Entrega a un tercero

En el caso de entrega a un tercero de la prestación de los servicios, la fase III estará orientada a brindar apoyo y acompañamiento a los municipios en el proceso precontractual y contractual.

En este caso el contratista deberá entregar un informe de puesta en marcha y acompañamiento con los siguientes entregables:

- a) Registro de las reuniones de apoyo y acompañamiento durante el proceso pre y contractual.

Fortalecimiento

En el caso de fortalecimiento institucional de prestadores existentes, el objetivo del contratista será brindar apoyo a la entidad prestadora, para que implemente o desarrolle las actividades definidas en el plan de fortalecimiento institucional del prestador, durante el término de vigencia del contrato de consultoría.

Para tal fin, el contratista brindará todo el apoyo técnico que se requiera para lograr los objetivos propuestos y alcanzar las metas previstas en el plan. Se brindará apoyo en la gestión de los recursos que se requieran para el desarrollo de las actividades, en caso de que las mismas no puedan ser desarrolladas con la asistencia técnica y la capacitación que brinde el contratista.

Para tal fin, el contratista hará entrega de un informe de puesta en marcha y acompañamiento con los siguientes entregables:

- a) Informe de actividades de fortalecimiento institucional desarrolladas por el prestador con la asistencia técnica y capacitación de la consultoría
- b) Un cuadro comparativo de las actividades propuestas por la consultoría en el plan de desarrollo institucional y lo ejecutado durante el contrato, incluyendo el impacto logrado a nivel de indicadores de proceso (indicadores de verificación objetiva) y en caso de que sea factible, de indicadores cuantitativos de gestión empresarial. La calificación alcanzada por la entidad prestadora aplicando la metodología del Programa de Fortalecimiento Institucional del Viceministerio de Agua y Saneamiento.
- c) Conclusiones y recomendaciones para el prestador y los agentes que intervienen en el desarrollo del plan de fortalecimiento institucional.

Cuando por razones de orden público o las entidades territoriales se nieguen a participar o ejecutar los procesos previstos en la fase III, el contratista deberá presentar, en reemplazo de los entregables, las evidencias de las convocatorias y las inasistencias o manifestaciones de desinterés por parte de los municipios, de llevar a cabo las actividades requeridas para tal fin, o evidencias de la situación de orden público que impidió realizar las actividades respectivas.

6.2.- PUESTA EN MARCHA – OPTIMIZACIÓN SISTEMA DE ACUEDUCTO REGIONAL.

Teniendo en cuenta los siguientes referentes se programan actividades con base en un presupuesto para la optimización del sistema.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS					
IDENTIFICACIÓN					
CAPÍTULO:	PRELIMINARES		CÓDIGO		
ÍTEM:	Localización y Replanteo para Redes		CÓDIGO		UM ML
DESCRIPCIÓN Localización y replanteo de las redes.					
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN <p>Se entiende como localización, trazado y replanteo, el trabajo que debe realizar en campo el Contratista para determinar la ubicación exacta en planta y en nivel de las obras por construir, bien sean redes o estructuras, de acuerdo con los planos suministrados al Contratista y/o las instrucciones recibidas de la Interventoría. Antes de iniciar los trabajos, el Contratista deberá comunicar a la Interventoría sobre cualquier irregularidad encontrada durante las labores de localización y replanteo.</p> <p>Los trabajos se realizarán ciñéndose a los planos de localización de las obras. Los ejes localizados se referenciarán mediante mojones que se localizarán fuera de las áreas de construcción (cuando aplique).</p> <p>El Contratista ejecutará la localización de las construcciones en planta y según los diferentes niveles del proyecto.</p> <p>El Contratista deberá revisar los planos entregados y ajustar la construcción de la forma más precisa posible a estos.</p> <p>Durante la ejecución del proyecto, el Contratista está en la obligación de tener en sus oficinas de la obra un (1) juego completo de planos exclusivos para corregir y/o registrar inmediatamente sobre ellos cualquier modificación que se haga al proyecto original. Las correcciones en dichos planos deberán llevar el visto bueno de la Interventoría</p>					
1. ESQUEMA Ver manual de especificaciones del fabricante o Planos Topográficos					
2. MATERIALES			5. EQUIPO Herramienta menor, Picasa, Palas, Barras, Decametro, cinta metálica, etc.		
3. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES			SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		

4. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y se pagará por Metro lineal (ML).	
5. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.	
6. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)	SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN					
CAPITULO:	PRELIMINARES	CÓDIGO		2.1.1	
ITEM:	Excavación Manual	CÓDIGO		UM	M3
<p>DESCRIPCIÓN</p> <p>Quedará comprendido dentro de esta clasificación, materiales tales como arcilla blanda, arena, barro, lodos y capas vegetales excavables por los medios corrientes, con pica, pala, sin intervención de explosivos y sin que sea indispensable usar equipo mecanizado especial para sacarlo al lado, es decir, el material que se deje aflojar con el pico y que se pueda remover con la pala manual. Se considera como excavación en seco toda excavación que no asimile nivel freático y que no requiera equipo de bombeo.</p> <p>La seguridad en las excavaciones, la disposición del material y la señalización de las mismas deben acogerse a las normas de seguridad industrial. Los materiales excavados y otros encontrados al ejecutar las obras EL CONTRATISTA no podrá disponer de ellos sin autorización expresa de LA INTERVENTORÍA.</p> <p>A cada lado de la zanja se deberá dejar una faja mínima de 0,60 m libre de tierra excavada, escombros, tubos u otros materiales. En las excavaciones que presenten peligro de derrumbarse debe colocarse un entibado que garantice la seguridad del personal y la estabilidad de las estructuras y terrenos adyacentes.</p> <p>Las excavaciones y sobre-excavaciones hechas para conveniencia del CONTRATISTA y las ejecutadas sin autorización escrita de LA INTERVENTORÍA, así como las actividades que sea necesario realizar para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del CONTRATISTA. Las excavaciones y sobre-excavaciones deberán llenarse y compactarse con material adecuado debidamente aprobado por LA INTERVENTORÍA. Tales rellenos serán también por cuenta del CONTRATISTA. No se reconocerá ningún sobre costo por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras..</p> <p>PROFUNDIDADES DE LAS ZANJAS</p>					

Las zanjas para la colocación de las tuberías de redes de servicios tendrán las profundidades de acuerdo con el Diámetro de la Tubería a instalar con profundidad mínima de 0,60 m para su protección o a las indicadas en los planos, incluyendo las requeridas para la cimentación o las que recomiende LA INTERVENTORÍA.

Se excavará por medios manuales y en forma cuidadosa, para no alterar el suelo de fundación y nivelar el fondo de la excavación, de tal manera que la distribución de esfuerzos sea uniforme en la superficie de apoyo del tubo y evitar que éste quede sometido a esfuerzos de flexión. Si los materiales encontrados a las cotas especificadas de colocación de las tuberías no son aptos para la instalación de las mismas, la excavación se llevará hasta la profundidad indicada por LA INTERVENTORÍA, quien también definirá el material de apoyo a utilizar. La sobre excavación y entresuelo se medirán y pagarán de acuerdo con los ítems correspondientes. Las excavaciones en roca se llevarán hasta una cota de por lo menos 0,10 m por debajo de la indicada, el volumen adicional excavado se llenará con material seleccionado que sirva de apoyo uniforme y adecuado. Los precios de estas actividades se pagarán en los ítems respectivos.

ANCHO DE LAS ZANJAS

Las zanjas tendrán los anchos que se especifican en la siguiente tabla, para tuberías de Asbesto-cemento, hierro dúctil, polietileno y PVC, estos valores serán los utilizados para el cálculo de los volúmenes de excavación, relleno y retiro, para efecto del pago de estas actividades. Las paredes de las zanjas se deberán excavar y mantener verticales, excavadas uniformemente de modo que el espacio libre entre las paredes y la tubería sea igual. Si para la conformación de las excavaciones se requiere entibado de cualquier clase, las dimensiones establecidas para los anchos se aplicarán a las caras expuestas del mismo, es decir, a las caras que miran al centro de la zanja. El ancho para zanjas para condiciones especiales será definido por el INTERVENTOR,

Diámetro de la tubería (mm)	Pulgadas "	Ancho máximo (m)
90	3	0,60
100	4	0,60
150	6	0,60
200	8	0,80

Fuente consultoría 2011.

Para tuberías hasta de 4" de diámetro se exigirá que su colocación se haga sobre un lecho de arena de 0,10 m de espesor. En el caso de que los materiales encontrados a las cotas especificadas de colocación de los tubos no sean apropiados para la fundación de los mismos, la excavación se llevará hasta la profundidad indicada por LA INTERVENTORÍA quien también indicará el material de base a utilizar.

Cuando las excavaciones se hagan en roca, se llevarán hasta una cota de por lo menos 0,10 m por debajo de la indicada en los cortes, con el objeto de rellenar este espacio con material seleccionado que sirva de apoyo uniforme y adecuado para tuberías. En el caso de encontrarse aguas residuales en las zanjas donde vaya a extenderse la red de acueducto, será necesario eliminarlas y cambiar el material contaminado antes de su colocación.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Consultar y verificar recomendaciones del Estudio de Suelos.

Consultar y verificar procesos constructivos del Proyecto Estructural.

Corroborar la conveniencia de realizar la excavación por medios manuales.

Verificar niveles y dimensiones expresados en los Planos Estructurales.

Realizar cortes verticales para excavaciones a poca profundidad, sobre terrenos firmes ó sobre materiales de relleno, evitando el uso de entibados.

Realizar cortes inclinados y por trincheras para mayores profundidades y sobre terrenos menos firmes, evitando el uso de entibados. Utilizar entibados para terrenos inestables ó fangosos ó en terrenos firmes cuando las excavaciones tengan profundidades mayores a un metro y se quieran evitar los taludes.

Depositar la tierra proveniente de las excavaciones mínimo a un metro del borde de la excavación.

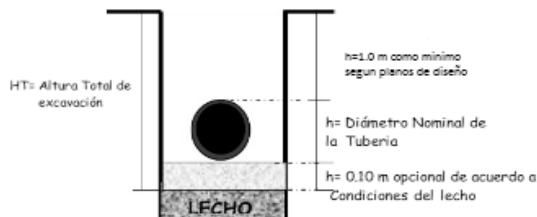
Las cotas finales de excavación. Verificar niveles inferiores de excavación y coordinar con niveles de cimentación.

Cargar y retirar los sobrantes.

Verificar niveles finales de cimentación.

Cualquier detalle que se muestre en los planos o en los APU y no figuren en las especificaciones tendrá tanta validez como en cualquiera de los tres documentos.

3. ESQUEMA



4. MATERIALES



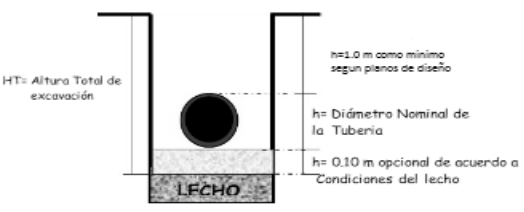
SI ☒ NO ☐

Tablas burras y varas de clavo para entibados en el caso que lo requiera.

5. EQUIPO

Equipo manual para excavación

5. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES	SI	NO X
<p>6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO</p> <p>La medida de las excavaciones se hará por metro cúbico (m3) de material excavado, medido en su posición original, de acuerdo con los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o autorizadas por LA INTERVENTORÍA, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato. Se pagará el mismo precio para excavaciones ejecutadas manual o mecánicamente.</p> <p>Los precios propuestos para la excavación de cualquier tipo de material deben incluir el costo de la mano de obra, herramienta y equipo, la adquisición de permisos, el transporte, la remoción del material cortado hasta el sitio de cargue, igualmente el costo que conlleva atender todas las instrucciones y normas de seguridad, y los demás costos directos e indirectos que se requieran para realizar esta actividad.</p> <p>Si durante la ejecución de las excavaciones, se presentaren derrumbes en los taludes y aquellos no fuesen atribuibles a descuido, negligencia o falta de cuidado del CONTRATISTA, éste los retirará, y el costo le será reconocido de acuerdo con el volumen removido y a los precios establecidos para el ítem retiro de material sobrante.</p> <p>Si los derrumbes se debieran a negligencia o descuido del CONTRATISTA o a operaciones deficientes, serán retirados por EL CONTRATISTA a su costo. Si tales derrumbes causan perjuicios a las obras, al personal o a terceros, las reparaciones, retiro del material e indemnizaciones correrán por cuenta del CONTRATISTA. El atraso que se derive de estos derrumbes no dará derecho al CONTRATISTA de solicitar ampliación de plazo ni reconocimiento de naturaleza alguna.</p>		
<p>7. NO CONFORMIDAD</p> <p>En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato</p>		
8. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)	SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN					
CAPITULO:	PRELIMINARES				
ITEM:	Relleno con Material selección proveniente de excavación compactado con plancha vibradora o canguro.	CÓDIGO		UM	M3
1. DESCRIPCIÓN <p>Rellenos en material seleccionado procedente de la misma excavación, realizados de acuerdo a los sitios señalados en los Planos Arquitectónicos, Planos Estructurales. Para el caso de la instalación de tuberías, no se colocará ningún relleno sobre tuberías hasta que éstas se hayan instalado a satisfacción del Interventor y después de ejecutarse la prueba de uniones y prueba hidráulica.</p>					
2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION <p>Verificar niveles para terraplenes y rellenos.</p> <p>Verificar alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales incluidas en los planos generales.</p> <p>Aprobar y seleccionar el material proveniente de las excavaciones.</p> <p>Aprobar métodos para colocación y compactación del material.</p> <p>Aplicar y extender el material en capas horizontales con un espesor de 20 cms.</p> <p>Regar el material con agua para alcanzar el grado de humedad previsto.</p> <p>Compactar por medio de equipos manuales.</p> <p>Verificar condiciones finales de compactación y niveles definitivos.</p>					
3. ESQUEMA <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   <div style="text-align: center;">  <p>HT: Altura Total de excavación.</p> <p>h=1.0 m como mínimo según planos de diseño</p> <p>h= Diámetro Nominal de la Tubería</p> <p>h= 0.10 m opcional de acuerdo a Condiciones del lecho</p> <p>LECHO</p> </div> </div>					
4. MATERIALES <p>SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/></p>			5. EQUIPO <ul style="list-style-type: none"> Herramienta menor. 		
5. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES <p style="text-align: right;">SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/></p> <ul style="list-style-type: none"> Manual de operación de la motobomba. 					
6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO <p>Se medirá y se pagará por metro cúbico (M³) de relleno compactado, establecida en cuadro de Presupuesto</p>					

7. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato

8. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)

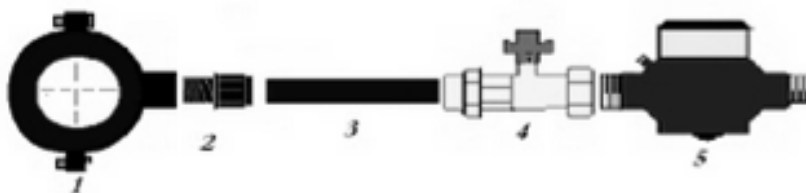
SI ☐

NO ☒

IDENTIFICACIÓN					
CAPITULO:	MACROMEDIDOR	CÓDIGO			
ITEM:	Instalación macro medidor	CÓDIGO		UM	UN
<p><i>DESCRIPCIÓN</i></p> <p>La actividad se refiere a la instalación y puesta en marcha del Macromedidor, que además incluye la construcción de una caja para su protección, puede ser en Ladrillo o Concreto, con la forma, características y dimensiones requerida para su montaje, desmontaje y mantenimiento..</p> <p><i>PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.</i></p> <p>Levantar las paredes según diseño y revestir los muros con un pañete.</p> <p>Ejecutar en el fondo de la caja una pendiente y orificio de salida para el lavado de la misma..</p> <p>Se deberá dejar correr el agua antes de instalar el medidor a fin de limpiar la tubería.</p> <p>El medidor debe ser instalado en posición horizontal.</p> <p>Para su buen funcionamiento, el medidor debe estar siempre lleno de agua.</p> <p>Características generales:</p> <p>Medium temperature range °C 1 ... 50</p> <p>Temperature safety °C 1 ... 90</p> <p>Ambient operating temperature °C 1 ... 70</p> <p>Ambient storage temperature °C -20 ... +50</p> <p>Nominal pressure PN bar 16</p>					
<p>3. ESQUEMA</p> <p>Ver manual de especificaciones del fabricante.</p>					

4. MATERIALES	SI X NO	5. EQUIPO	El necesario para la construcción de la caja.
Caja en ladrillo o concreto para su protección.			
5. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES		SI NO X	
6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO			
Se pagara por unidad (UN) y su precio será el estipulado en los formularios de precios unitarios.			
7. NO CONFORMIDAD			
En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			
8. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)		SI <input type="checkbox"/>	NO <input checked="" type="checkbox"/>

IDENTIFICACIÓN					
CAPITULO:	MICRO MEDICIÓN	CÓDIGO			
ITEM:	Suministro e instalación de empalmes domiciliarios	CÓDIGO		UM	UN
1. DESCRIPCIÓN Se trata del suministro e instalación de empalmes domiciliarios y/o acometidas domiciliarias.					
2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN Excavación La excavación para la instalación de las acometidas domiciliarias de acueducto deberá realizarse bajo las mismas especificaciones de las redes principales. Instalación Las acometidas domiciliarias deben conectarse desde el tubo principal hasta el micro medidor. Esta actividad deberá ejecutarse una vez sea capacitado el personal de Fontaneros o encargados del Acueducto y bajo los lineamientos mostrados en el siguiente gráfico Las acometidas domiciliarias sobre tubería de polietileno deberán ser instaladas en 20 mm PAD desde el tubo principal hasta el micro medidor.					



3. ESQUEMA

4. MATERIALES

SI ☒ NO ☐

1. COLLARIN DE DERIVACIÓN.

2. ENLACE MACHO

3. MANGUERA DE PRESION

4. VÁLVULAS DE CORTE

5. MICROMEDIDOR

6. CAJILLA DE PROTECCION CON LLAVE DE SEGURIDAD

5. EQUIPO

Herramienta menor para el empalme.

5. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

SI NO X

6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por unidades (UN) de acuerdo con lo establecido en el cuadro de Precios Unitarios .y consignado en el contrato.

7. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato

8. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)

SI ☐ NO ☒

IDENTIFICACIÓN

CAPITULO:	CONDUCCIONES Y REDES DE ACUEDUCTO	CÓDIGO		
ÍTEM:	TUBERIA Y ACCESORIOS DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD (PEAD)	CÓDIGO	UM	ML
Las tuberías y accesorios fabricados en polietileno de alta densidad deberán unirse por termo fusión o electro fusión y por uniones bridadas. Las tuberías cumplirán con las siguientes especificaciones.				
La instalación y las uniones deberán realizarse según la NEGC 704-3 Instalación de tuberías de PEAD y las acometidas serán según la NEGC 708.				
2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN				
Tuberías.				

Serán fabricadas en polietileno de alta densidad con alto o medio esfuerzo y seguirán la norma NTC 3664 o su equivalente ASTM D 3035 para conducción de fluidos a presión con base en el diámetro exterior controlado. La presión de trabajo varía de 1,08 MPa (158 psi) a 1,84 MPa (267 psi) para las diferentes relaciones diámetro-espesor (RDE), las cuales varían entre 7 y 9.

Los tubos serán azules o negro con franjas azules longitudinales lo suficientemente claras para identificarlos como redes de agua potable.

Las tuberías de diámetros mayores de 75 mm se entregarán en tramos de mínimo 10 m de longitud o en rollos si es posible.

Las tuberías con diámetros hasta 75 mm se entregarán en rollos no menores de 100 m de longitud, donde el diámetro de enrollado no debe ser menor de 24 veces el diámetro nominal exterior de la tubería ó 0,6 m como mínimo.

Las uniones de ensayo entre tuberías o entre tuberías con accesorios, deben cumplir con las especificaciones de temperatura, presión y demás establecidas por la norma NTC 5037 y las recomendaciones del fabricante.

Las características generales de la tubería deben ser las siguientes:

- ☐ Diámetro exterior nominal (mm): 20, 32, 50, 63, 90, 110, 160, 200, 250 o según se especifique.
- ☐ Designación del material de PE 100 para diámetros mayores a 75 mm; para tuberías menores de 75 mm emplear material PE 80.
- ☐ Presión nominal de 16 bares (PN 16)

1.1 Rotulado. La tubería deberá quedar marcada en forma permanente, con una leyenda repetida a intervalos no mayores de 1 metro y a lo largo de toda la longitud del rollo o del tubo.

El rotulado debe indicar al menos la siguiente información:

- ☐ Nombre del fabricante y/o marca registrada.
- ☐ Dimensión (Diámetro exterior nominal)
- ☐ Designación del material (PE 100)
- ☐ Presión nominal (PN) en bares
- ☐ Serie del tubo (RDE)
- ☐ Número del lote de producción
- ☐ Número de la norma

1.2 Transporte y almacenamiento. La tubería se empacará en tal forma que se garantice su conservación durante el transporte y almacenamiento, y además se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- ☐ Los extremos de la tubería se protegerán con tapones para evitar el ingreso de elementos y sustancias extrañas.
- ☐ Los rollos deberán entibarse sobre su base y nunca sobre los costados, pues por su flexibilidad pueden presentarse ovalamientos que afecten el proceso de soldadura de las tuberías.
- ☐ El almacenamiento deberá efectuarse en recintos cerrados, estando prohibida su exposición a la intemperie por más de siete días; esto con el fin de evitar alteraciones en sus propiedades, causadas por la luz directa del sol.
- ☐ Las tuberías se almacenarán según las recomendaciones del fabricante, para evitar el ovalamiento producido por el sobrepeso.
- ☐ Si se produce ovalamiento de la tubería, deberá procurarse su recuperación mediante la aplicación de anillos fríos; si esto no se logra, deberá cortarse la sección dañada y estos desperdicios los asumirá el Contratista.
- ☐ Para tuberías con diámetro exterior nominal hasta 110 mm el suministro será en rollos con longitud mínima de 50 metros lineales, para tuberías con diámetro exterior nominal mayor de 110 mm el suministro será en tubos de longitud mínima de 6 metros. Si las

Empresas suministran la tubería, esto se indicará claramente en el formulario de precios.

2. Accesorios.

Se consideran como accesorios todos los elementos necesarios para completar las redes de distribución de acueducto; los más comúnmente empleados son: tapones, codos, uniones, tees, silletas y uniones de transiciones entre otros.

Las tuberías de polietileno de alta densidad empleadas en la construcción de las redes de distribución acueducto, se unirán con accesorios del mismo material, aplicando procedimientos de termofusión o electrofusión, a menos que las empresas indiquen la aprobación de uniones de otros materiales. Los accesorios dependiendo del tipo de unión, cumplirán con las siguientes especificaciones:

Norma NTC 3409 o ASTM D 3261 para accesorios de polietileno de alta densidad para uniones por fusión a tope.

Norma NTC 3410 o ASTM D 2683 para accesorios de polietileno de alta densidad con uniones tipo campana y tubería con diámetro exterior controlado

Norma NTC 4843 para accesorios de polietileno de alta densidad para sistemas de suministro de agua que sean serie métrica.

Los requisitos de desempeño de los materiales correspondientes a partes fabricadas con materiales diferentes al polietileno de alta densidad, serán al menos tan estrictos como los exigidos para el compuesto de polietileno para tubos. El material de los accesorios en contacto con el tubo de polietileno no afectará adversamente el comportamiento del tubo o iniciará esfuerzos de agrietamiento.

Los accesorios con partes metálicas susceptibles a corrosión, deberán ser protegidos adecuadamente, como se indica en el numeral 5 de la NEGC 701-1.

Los materiales elastoméricos usados para la manufactura de sellos deben cumplir con la NTC 2536.

Se deben seguir todas las instrucciones del fabricante de los accesorios y de los equipos de termofusión y electrofusión, para realizar las respectivas soldaduras de los accesorios al sistema de las redes de distribución acueducto.

Los accesorios empleados deberán cumplir con todos los requisitos establecidos en la norma NTC 539 (Requisitos de atoxicidad).

Las uniones de ensayo entre accesorios o entre tuberías con accesorios deben cumplir con las especificaciones de temperatura, presión y demás establecidas por la norma NTC 5037 y las recomendaciones del fabricante.

2.1 Características de los accesorios. Los accesorios sólo se aceptarán con diámetros nominales compatibles con el tipo de tubería definido en esta especificación. Además deben cumplir con las siguientes características generales:

- ☐ Diámetro exterior nominal (mm): 20, 32, 50, 63, 75, 90, 110, 160, 200, 250 según se especifique.
- ☐ Designación del material, para las componentes en polietileno: PE 100
- ☐ Presión nominal de 16 bares (PN 16)
- ☐ Color azul o negro o negro con franjas azules
- ☐ Los accesorios de polietileno para unión por fusión a tope (termofusión) o unión por electrofusión, manufacturados por métodos de inyección o por soldadura realizada en fábrica (termofusión o electrofusión), cumplirán con las características físico químicas exigidas para las tuberías en esta especificación.
- ☐ Por ningún motivo se admitirán accesorios fabricados en campo.

2.2 Accesorios de polietileno. Los accesorios fabricados en polietileno para tuberías con diámetro exterior nominal mayor o igual a 63 mm se unirán mediante el sistema de termofusión a tope.

Cuando se trate de accesorios de polietileno para tuberías con diámetro exterior nominal entre 32 y 50 mm, se permite utilizar únicamente el sistema con campanas (socket) de termofusión o electrofusión.

Para utilizar los accesorios de polietileno en tuberías con diámetro exterior nominal menor a 32 mm, se utilizará el sistema establecido para accesorios en acometidas según numeral de 3.3 excepto para las silletas que será según el numeral 3.2

3. Uniones

Estas tuberías y los accesorios se pueden unir por diferentes métodos como: electrofusión cumpliendo con la práctica ASTM F 1290, termofusión cumpliendo con la práctica ASTM D 2657 y siguiendo con los procedimientos según AW 184.

Las uniones de ensayo entre tuberías o entre tuberías con accesorios, deben cumplir con las especificaciones de temperatura, presión y demás establecidas por la norma NTC 5037 y las recomendaciones del fabricante.

3.1 Uniones de transición. Se utilizarán para unir las tuberías o accesorios que se instalarán en sistema internacional (serie métrica) con aquellas tuberías o accesorios en sistema inglés que actualmente están instaladas o se vayan a instalar.

Los accesorios fabricados en PEAD y destinados para partes por fusión a tubos de PEAD y partes mecánicas unidas a otros componentes de tubería, deben cumplir las características geométricas del sistema de unión a ser usado.

Cuando se utilicen el mecanismo o sistema de bridas (flange) serán para una presión de trabajo mínima de PN 16 bares, las cuales cumplirán con la norma ANSI 150 o AWWA C-207.

En esta especificación se incluye la unión de transición entre las válvulas de compuerta y la tubería de polietileno, cuando se especifica por aparte de la válvula.

3.2 Silletas o collares de derivación en polietileno. Las silletas o collares de derivación en polietileno serán para instalar por termofusión o electrofusión según se especifique. Se debe garantizar que el elemento instalado adecuadamente cumpla con las especificaciones exigidas para el tubo de polietileno, especialmente la presión de trabajo de PN 16 bares.

La salida para la silleta debe ser del tipo espigo con las mismas características del tubo, con el fin de ser conectada a la tubería de la acometida con unión por sistema de termofusión a campana (socket), electrofusión o rosca según se especifique.

3.3 Certificado. Adicionalmente, el adjudicatario deberá presentar al menos una de las siguientes certificaciones que garanticen la calidad del producto en conformidad con la respectiva norma:

- ☐ Sello de calidad de conformidad con la norma NTC 4585
- ☐ Certificación de calidad declarada de la norma ISO 4427, complementada con las características adicionales exigidas en este documento.
- ☐ Certificación de lote aislado de cumplimiento de la NTC 4585 o ISO 4427, complementada esta última, con las características adicionales exigidas en este documento. Un certificado por cada lote de producción suministrado, cuando se trate de suministros directos a Las Empresas.

4. MATERIALES

SI ☒ NO ☐

5. EQUIPO

Herramienta menor para el empalme.

5. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

SI ☒ NO ☐

6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para el suministro, transporte por parte de El Contratista será la establecida en el cuadro de cantidades y Precios..

7. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato

8. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)

SI ☐ NO ☒

IDENTIFICACIÓN					
CAPITULO:	EQUIPOS DE BOMBEO	CÓDIGO			
ÍTEM:	Suministro e Instalación de Motobombas- Tableros de Arrancadores para las Estaciones de Bombeo de BAGAL Y MACANDA	CÓDIGO		UM	UN
<div>DESCRIPCIÓN</div> <p>El Contratista deberá Suministrar, Transportar, Montar, Conectar y poner en Funcionamiento Dos (2) Motobombas Sumergibles (Una (1) por cada Estación de Bombeo) las cuales operaran como Sistema BOOSTER y que tendrán las siguientes especificaciones:</p> <p>Para ESTACION DE BAGAL:</p> <p>Se requiere el Suministro y Montaje y Puesta en Funcionamiento de Una (1) Motobomba sumergible para trabajar como Sistema BOOSTER dentro del Tanque de Almacenamiento, de construcción Totalmente en Acero Inoxidable, Acoplada a Motor Eléctrico Sumergible con conexión a 440V. Con camisa de acero Inoxidable. Para las Siguientes condiciones de Servicio: Caudal de 10L/S y Altura Dinámica Total de 320 m. Velocidad de Operación: 3560RPM.</p> <p>Arrancador Suave Directo con Display de Control para protección de la motobomba, cofre para montar sobre Muro y Breacker de Protección.</p> <p>ACCESORIOS PARA CONEXIÓN BOMBA ESTACION DE BAGAL</p> <p>Se deben suministrar los accesorios necesarios para adaptar y conectar esta Motobomba hasta empatar con los accesorios existentes en la Estación de Bombeo para así mismo poner el Equipo en correcto Funcionamiento.(Cables eléctricos, Reducciones, Codos, Niples, pernos, tuercas y Empaques)</p> <p>Para ESTACION DE MACANDA:</p> <p>Se requiere el Suministro y Montaje y Puesta en Funcionamiento de Una (1) Motobomba sumergible para trabajar como Sistema BOOSTER dentro del Tanque de Almacenamiento, de construcción Totalmente en Acero Inoxidable, Acoplada a Motor Eléctrico Sumergible con conexión a 440V. Con camisa de acero Inoxidable. Para las Siguientes condiciones de Servicio: Caudal de 10L/S y Altura Dinámica Total de 418 m. Velocidad de Operación: 3560RPM.</p> <p>Arrancador Suave Directo con Display de Control para protección de la motobomba, cofre para montar sobre Muro y Breacker de Protección</p>					

ACCESORIOS PARA CONEXIÓN BOMBA ESTACION DE MACANDA:

Se deben suministrar los accesorios necesarios para adaptar y conectar esta Motobomba hasta empatar con los accesorios existentes en la Estación de Bombeo para así mismo poner el Equipo en correcto Funcionamiento. (Cables eléctricos, Reducciones, Codos, Niples, pernos, tuercas y Empaques).

VALVULA DE CONTROL DE GOLPE DE ARIETE:

El Contratista deberá Suministrar e Instalar Una (1) Válvula de Protección Contra Golpe de Ariete para Proteger la Estación de Bombeo de MACANDA, debido a la gran Altura Dinámica Total que tiene esta Estación (418 m.), Esta Válvula debe ser Diseñada y Calibrada por el Proponente con base a las especificaciones Técnicas solicitadas para el Equipo de Bombeo...

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Se deben desmontar los Equipos existentes (motobombas y tableros de Arrancadores).

Adecuar los espacios requeridos para incorporar los accesorios nuevos que se deben conectar a las Válvulas de Cheque y Compuerta existentes.

Para el Montaje y conexión de las nuevas Motobombas se debe de desocupar el Tanque de Almacenamiento de Agua Tratada.

Realizar las respectivas conexiones y anclajes entre Motobombas Nuevas y Válvulas Existentes.

Montar y Anclar sobre Muro los Nuevos Tableros de Control Eléctricos con Arrancadores Suaves Directos.

Realizar el Tendido de Cables Eléctricos desde los Tableros de Control hasta los Motores de las Motobombas, con sus debidas Protecciones (Tuberías Conduit o Corazas Tipo Americano).

Realizar las pruebas de Comportamiento de los sistemas de Bombeo, verificando posibles fugas, consumos de corriente, sentidos de giro, Voltajes y Presiones.

3. ESQUEMA

Ver manuales de especificaciones de los fabricantes.

4. MATERIALES

SI X

NO

Los Equipos y Accesorios descritos y requeridos para el Correcto Funcionamiento de las Estaciones de Bombeo.

5. EQUIPO

El necesario para realizar los Montajes Electromecánicos

5. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

SI

NO

X

6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagara de acuerdo con lo estipulado en las cláusulas del Contrato y a los precios del cuadro de Cantidades y Precios..

7. NO CONFORMIDAD

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

8. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)

SI ☐

NO ☒

CANTIDADES DE OBRA

1. Listado de precios de referencia para contratación en las provincias de Cundinamarca Resolución 020 del 8 de Abril de 2015

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	AREA	AREA 2	ANCHO	ANCHO	LONG	UNID	ALTURA	CANTIDAD TOTAL
1	OBRAS PRELIMINARES									
1.1.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO REDES	ML	1380							1380
2.1.1	EXCAVACIONES A MANO EN TIERRA DE 0 A 2 M DE PROFUNDIDAD	M3				0,4	1380		\$0,60	331,2
2.8.1	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	M3	0,002			0,4	1380	0,6		331,2
3	CONDUCCIONES Y REDES DE ACUEDUCTO									
3.2.2.2	INSTALACIÓN TUBERÍA PE ALTA DENSIDAD PN 16 2"	ML					380	1000		1380
3.17.4. 2.1.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE VENTOSA DE 1" INCLUYE ACCESORIOS	UN						22		22
3.21.1	CONSTRUCCIÓN CAJA PARA VENTOSA HASTA DE 6" DE 0,60 X 0,60 M	UN						22		22

**SUBTOT
AL**

2 Listado de precios unitarios no incluidos en la Resolución 020 del 08/04/2014.

	CONDUCCIONES Y REDES DE ACUEDUDTO									
	Tubería PE Alta Densidad PN 16 2"	ML					380	1000		1380
	Unión PE electro.,D 2"	UN						57,5		58

	PLANTA DE TRATAMIENTO								
	Suministro e instalación Placas planas floculador	GLB						1	1
	Módulos de sedimentación acelerada ABS tipo colmena	M2	6						6
	Cambio de lechos filtros	UN						4	4
	EQUIPOS DE LABORATORIO								
	Prueba de jarras de 4 vasos	UN						1	1
	pH metro	UN						1	1
	Photometro Turbidímetro Uniparámetro - Tipo Digital	UN						1	1
	Fotómetro Clorímetro - Tipo Digital	UN						1	1
	Fotómetro Colorímetro - Tipo Digital	UN						1	1
	BOMBAS								
	Motobomba sumergible de construcción totalmente en acero inoxidable, con diámetro de descarga 3", con 36 etapas, acoplada a motor eléctrico sumergible de 50 HP, 3/60/440V. Con camisa de acero inoxidable. Para Trabajar como Sistema Booster y las	UN						1	1

siguientes condiciones de operación: un caudal de 10 L/S y altura dinámica total de 320 m. Velocidad de operación: 3560 RPM (Estación Bagal)									
Motobomba sumergible de construcción totalmente en acero inoxidable, con diámetro de descarga 3", con 36 etapas, acoplada a motor eléctrico sumergible de 75 HP, 3/60/440V. Con camisa de acero inoxidable. Para trabajar como Sistema BOSTER con las siguientes condiciones de Operación: un caudal de 10 L/S y altura dinámica total de 418 m. Velocidad de operación: 3560 RPM (Estación Macanda)	UN						1		1
Arrancador suave directo con display de control, cofre para montar sobre muro (motor 50 HP).	UN						1		1

Arrancador suave directo con display de control, cofre para montar sobre muro (motor 75 HP).	UN						1		1
Cable encauchetado THW 3x6	m					60			60
Accesorios (codo en AC X 90°; Reducción concéntrica en AC, tubo en AC X 3,00 m)	GLB						2		2
Válvula para control del golpe de ariete para ser instalada en la línea de descarga. Incluye accesorios para conexiones a la red	GLB						1		1
TANQUE DE ALMACENAMIENTO									
Reparación junta de dilatación	ml					36			36
Impermeabilización muros	m2	56							56
MACROMEDICIÓN Y MICROMEDICIÓN									
Suministro e instalación de Macromedidor de 4"	UN						1		1
Suministro de acometida domiciliaria, incluye accesorios y medidor de caudal para diámetros de 1/2"	UN						452		452

SE ANEXA CUADRO DE CÁLCULOS HIDRÁULICOS Y ELÉCTRICOS COMO ANEXO 2.1 Y PLANO COMO ANEXO 2.2.

