[Número del Proceso de Contratación]

ANEXO 1

ANEXO 1— ANEXO TÉCNICO

CONSTRUCCIÓN, SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LOS ACUEDUCTOS RURALES Y SUBURBANOS EN EL MUNICIPIO DE PASTO

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

Teniendo en cuenta el Plan de Desarrollo Municipal "Pasto, Competitivo, Sostenible y Seguro 2024-2027", temática agua potable y saneamiento básico, la cual tiene como objetivo garantizar el acceso, calidad y continuidad en la prestación de los servicios públicos de acueducto y alcantarillado en el sector rural del Municipio de Pasto, se ha identificado que las plantas de tratamiento de agua potable son fundamentales para la potabilización del agua destinada al consumo humano. Sin embargo, en muchas comunidades veredales, estos sistemas críticos están ausentes, lo que pone en riesgo la calidad del agua y, por consiguiente, la salud de las familias.

Este proyecto tiene como objetivo la construcción, suministro, instalación y puesta en marcha de plantas de tratamiento de agua potable que funcionan por gravedad en los acueductos rurales seleccionados, asegurando un suministro constante y seguro de agua potable.

Con la implementación de las plantas de tratamiento, el proyecto busca garantizar que las comunidades rurales reciban agua segura y salubre, reduciendo los riesgos de enfermedades transmitidas por el agua y mejorando la salud pública en la región.

En este sentido, la coagulación, floculación, sedimentación y filtración son factores en el tratamiento del agua potable, pues por medio de estos procesos, se logra la disminución de las unidades de turbiedad, adecuación importante del agua cruda dentro del proceso de potabilización, también la desinfección es uno de los factores básicos en el tratamiento del agua potable, puesto que por medio de este proceso se destruyen los microorganismos patógenos presentes en el agua, para garantizar al consumidor final un producto de óptima calidad asegurando en todo momento la potabilización del agua.

Los acueductos de sector rural del municipio de Pasto no cuentan con plantas de tratamiento de agua potable que permitan desarrollar los procesos de coagulación y floculación, que son procesos fisicoquímicos para mejorar la eficiencia de reducción de material particulado y de coloides de los procesos de sedimentación y filtración. La coagulación incluye la dosificación de sustancias químicas para desestabilizar las partículas suspendidas con cargas similares, Esto permite que se unan y que se inicie la formación de flóculos. La floculación, que en parte se superpone al proceso de coagulación, requiere la mezcla suave de las partículas desestabilizadas para formar flóculos sedimentables, la sedimentación es el proceso después de la coagulación y floculación para reducir la velocidad a fin de remover los sólidos sedimentables antes de la filtración; la filtración, consiste en el paso del agua a través de un medio filtrante poroso que puede ser arena, antracita u otro material granulado para remover impurezas partículas y flóculos; y la desinfección, es el proceso de destrucción de

organismos patógenos con cloro, ciertos compuestos que liberan cloro u otras sustancias o métodos con capacidad desinfectante, para garantizar al consumidor final un producto de óptima calidad asegurando en todo momento la potabilización del agua, en el proceso de floculación se requiere de polioxicloruro de aluminio, y en el proceso de desinfección cloro gaseoso.

El proyecto se ejecutará en el sector rural y suburbano del municipio de Pasto, departamento de Nariño, en los siguientes corregimientos:

- Corregimiento de Santa Bárbara
- Corregimiento de Jamondino, Vereda el Rosario
- Corregimiento de San Fernando, Vereda Dolores
- Corregimiento de Genoy
- Corregimiento de Anganoy

El alcance del proyecto es la construcción, instalación y puesta en marcha de un sistema de tratamiento de agua potable compuesto principalmente por lo siguiente: CONSTRUCCIÓN DE LA CIMENTACIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN DE LA PTAP, TORRE DE AIREACIÓN; CÁMARA DE AFORO Y MEZCLA DE PRODUCTOS QUÍMICOS; CÁMARA DE FLOCULACIÓN; CÁMARA DE SEDIMENTACIÓN ACELERADA; FILTROS; DOSIFICACIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS; MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO; PUESTA EN MARCHA Y ARRANQUE. Los procesos mencionados construidos en poliéster reforzado con fibra de vidrio, dando un alto rendimiento a muy bajos costos. Las operaciones básicas del agua realizadas en las PTAP son las siguientes:

- Sistema de llegada del agua cruda a la Cámara de Aforo y Mezcla
- Cámara de Aforo, mezcla de productos químicos y agua cruda en un compartimiento de agitación hidráulica.
- Floculación o formación de flóculos en una cámara de aquietamiento de flujo ascendente.
- Sedimentación de las partículas pesadas y livianas (lodos) en un compartimiento dotado de módulos (Tubos inclinados) para acelerar el precipitado y el clarificado del agua.
- Filtración sobre lecho mixto de arena y antracita.
- Dosificación de productos químicos

2. DESCRIPCIÓN OBRA ACTUAL O ZONA A INTERVENIR

Para la elaboración del proyecto se concertó entre los participantes, se realizaron visitas de campo para realizar el diagnóstico del estado de la infraestructura de los sistemas de acueductos, verificando los procesos de floculación, sedimentación, filtración y desinfección existentes en el acueducto del corregimiento de Santa Bárbara Centro, Acueducto de la vereda El Rosario – corregimiento de Jamondino, Acueducto de la vereda Dolores, Acueducto comunitario de Genoy y Acueducto de Anganoy, se identificó la no existencia de Plantas de Tratamiento de Agua Potable, y donde existen la necesidad de su optimización por la falta de alguno de los componentes anteriormente mencionados.

a. Localización:

Las actividades que se adelanten en cumplimiento del contrato se desarrollarán en la zona rural del Municipio de Pasto.



Figura 1.1. Localización de corregimientos del Municipio de Pasto (N) fuente Google Earth

3. PRINCIPALES ACTIVIDADES POR EJECUTAR Y ALCANCE:

Las principales actividades u obras a ejecutar son las siguientes:

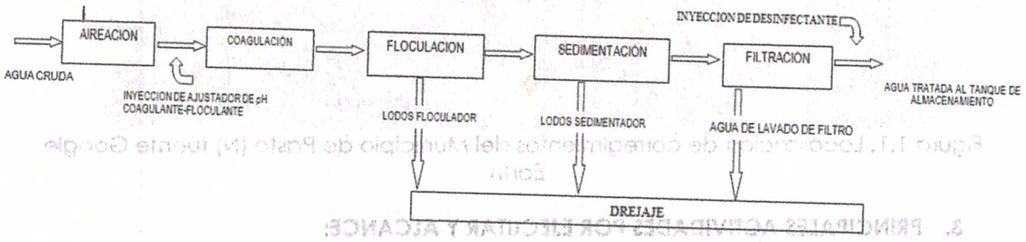
Para mejorar la calidad de agua potable de los acueductos rurales del municipio de Pasto seleccionados para la implementación del proyecto de suministro, instalación y puesta en marcha de plantas compactas de tratamiento de agua potable, que permitiría la dotación a la población actual y futura; esta planta contará con las siguientes obras pre eliminares y unidades de tratamiento:

- Excavación a mano
- Relleno para mejoramiento
- Muro de contención en concreto de 3000 psi
- Losa para cimentación PTAP en concreto de 3000 psi
- Acero de refuerzo de resistencia 420 Mpa
- Retiro y disposición de material sobrante
- Torre de aireación.
- Caja de mezcla rápida y aforo con vertedero triangular de 90°
- Tanque floculación
- Tanque de sedimentación
- Tanque de filtración
- Sistema de dosificación de sulfato de aluminio
- Sistema de dosificación de hipoclorito de sodio
- Tablero eléctrico de potencia y control.
- Pruebas de funcionamiento y puesta en marcha

- Equipos básicos de medición en sitio (turbidímetro, equipo de jarras, pH metro, cloro residual por colorimetría)
- Tanques químicos 208L
- Dotación de productos químicos para operación por mes, conforme a caudal y manual de operación de cada una de las plantas
- Movimiento de equipo y montaje en obra

Conforme a lo expuesto anteriormente, se pretende la implementación de un sistema que resulte económico tanto en la etapa constructiva, como en la etapa operativa, pero que igualmente brinde una efectividad importante en el proceso de potabilización.

En general, se han tenido en cuenta algunas variables, además de las físicas ya estimadas, otras tales como características físicas y topográficas para la localización de la Planta, para la selección del sistema de tratamiento, compuesto por cada uno de los componentes descritos brevemente a continuación:



TORRE DE AIREACIÓN:

Con el propósito de remover el hierro se proyecta la oxidación de éste optimizando el contacto del aire atmosférico con el agua a tratar haciendo uso de un relleno adsorbente (carbón coque), llevándose a cabo un proceso de óxido-reducción que facilita la separación de este metal soluble <estado iónico Fe+2 (ferroso)> llevándolo un estado insoluble Fe+3 (férrico), para ser retirado posteriormente por operaciones de sedimentación y/o filtración.

CÁMARA DE MEDICIÓN

El agua proveniente del sistema de captación es llevada a una cámara que contiene un compartimiento con doble tabique para el aquietamiento del flujo, seguido de un vertedero triangular que permite aforar el caudal afluente.

A la caída del vertedero se produce una turbulencia que se aprovecha para aplicar el coagulante.

COAGULACIÓN:

En el agua encontramos material suspendido mayor o menormente dispersos y en gran porcentaje coloides. Cada partícula se encuentra estabilizada por cargas eléctricas negativas sobre su superficie, haciendo que repela las partículas vecinas. La

coagulación desestabiliza estos coloides al neutralizar las fuerzas que los mantienen separados.

El potencial Z es una medida de estas fuerzas coloidales. Este se encuentra entre -14 y -30 milivolts. A medida que disminuye, las partículas pueden aproximarse cada vez más. Aumentando la posibilidad de una colisión. En un sistema convencional de clarificación, con un pH de 6 – 8, los coagulantes proporcionan las cargas positivas para reducir la magnitud del potencial Z. La coagulación se presenta, de ordinario, a un potencial Z que es aún negativo, pues si se añade demasiado coagulante la partícula se cargará positivamente y volverá a dispersarse.

Los coagulantes que pueden emplearse son los coagulantes metálicos y los polímeros orgánicos e inorgánicos. Se descarta la utilización de estos dos últimos por conveniencias técnicas y económicas.

Los coagulantes metálicos pueden ser de tres tipos: sales de aluminio, sales de hierro y compuestos varios, como el carbonato de magnesio. Los coagulantes con sales de aluminio son el sulfato de aluminio, sulfato de aluminio amoniacal y aluminato de sodio. Los coagulantes con sales de hierro son el cloruro férrico, el sulfato férrico y el sulfato ferroso. Para la dosificación en la coagulación por adsorción-neutralización debe tenerse en cuenta la relación estequiométrica entre la dosis del coagulante y la concentración de los coloides, ya que, como se había mencionado, una sobredosis conduce a una reestabilización de las partículas. Para aguas con bajo nivel de alcalinidad, se recomienda aumentar el pH añadiendo hidróxido de calcio (Ca(OH)2).

En la selección del coagulante, debe tenerse en cuenta su facilidad de adquisición, almacenamiento, manejo, seguridad y dosificación. No deben usarse aquellos productos fácilmente deteriorables o que requieran condiciones muy específicas para su manejo y conservación. Dentro de la amplia gama de coagulantes, debe escogerse aquel que no vaya a tener efectos nocivos sobre la calidad física, química o biológica del agua tratada y que represente un efecto favorable sobre el tamaño del flóculo y sobre la velocidad de asentamiento.

Teniendo en cuenta las razones expuestas anteriormente, se utilizará sulfato de aluminio Al2 (SO4)3 ·14 H2O con algún auxiliar de coagulación.

FLOCULACIÓN:

Para complementar la adición del coagulante, se requiere del mezclado para destruir la estabilidad del sistema coloidal. Para que las partículas se aglomeren, deben chocar, y el mezclado promueve la colisión. Un mezclado de gran intensidad, que distribuya al coagulante y promueva colisiones rápidas, es de los más efectivos. También son importantes la frecuencia y el número de colisiones entre las partículas.

La floculación es estimulada por un mezclado lento que junta poco a poco los flóculos; un mezclado intenso los rompe y raramente se vuelven a formar en tamaño y fuerza óptimos.

Existen floculadores hidráulicos y mecánicos. Estos últimos se prefieren utilizar en sistemas de complejidad alta dada su operabilidad. En general, los floculadores hidráulicos

tienen buena acogida en plantas donde además de buena eficiencia, se tenga un grado bajo de operabilidad dada su sencillez de funcionamiento y mantenimiento. Dentro de estos, el de flujo vertical, tiene como valor agregado el de representar una menor área. Al momento de diseñarse, se debe tener en cuenta el gradiente de velocidad para evitar la sedimentación en el compartimiento. Se recomiendan velocidades entre 0,20 m/s y 0,60 m/s.

SEDIMENTACIÓN:

La sedimentación es la eliminación de sólidos suspendidos en el agua por asentamiento gravitacional. Los sedimentadores por gravedad se clasifican en tres grandes tipos: sedimentación simple, unidades de contacto de sólidos y asentadores de planos inclinados.

Los separadores de flóculos han ofrecido una solución a los problemas de cortocircuito y torbellinos en muchos sedimentadores por gravedad. En las unidades hechas de módulos para su instalación en diversos diseños de sedimentadores, añaden al flujo suficiente resistencia por fricción para uniformar el patrón hidráulico y eliminar estos problemas.

En la mayor parte de los sedimentadores por gravedad, la profundidad media a través de la cual deberán caer las partículas de lodo no debe ser inferior a 1,50 m. El tiempo requerido por el lodo para recorrer esta distancia es un factor crítico que limita la capacidad del sedimentador. Dos modificaciones semejantes al diseño estándar de clarificadores por gravedad reducen la distancia de caída, hasta una décima parte, aumentando la velocidad efectiva de levantamiento y reduciendo radicalmente el espacio requerido para la clarificación. Estas son el asentador de tubo y el separador de lámina, clasificados como asentadores de plano inclinado.

El llamado asentador de tubo o también conocido como tubo acelerador de sedimentación, consiste en una serie de tubos inclinados, con sección transversal circular, cuadrada o hexagonal, cuya entrada se conecta a la cámara de floculación y la salida generalmente conduce a un proceso de filtración. El ángulo de inclinación está determinado por el rendimiento que desee obtenerse. Analíticamente se deduce que el ángulo óptimo de inclinación es de 60° con la horizontal. Lo afectan la concentración y la naturaleza de los sólidos.

FILTRACIÓN EN MEDIO GRANULAR:

La filtración en medio granular es, por lo general, aplicable en la eliminación de sólidos suspendidos en el intervalo de 5 a 50 mg/L, cuando se desea un afluente con una turbidez < 1 UTJ.

Un filtro dual o bicapa, es una respuesta para proporcionar una filtración de gruesa a fina en un flujo descendente. Los dos materiales seleccionados tienen distinto tamaño de grano y diferente peso específico. Comúnmente estos filtros están conformados por antracita molida y arena sílice así:

Antracita : 1.00 mm γ = 1,60 h = 0,50 m
Arena : 0,50 mm γ = 2,65 h = 0,30 m

CONSTRUCCIÓN, SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LOS ACUEDUCTOS RURALES Y SUBURBANOS EN EL MUNICIPIO DE PASTO

La antracita gruesa permite una penetración más profunda en el lecho y proporciona jornadas de filtros más largas a velocidades mayores de filtración (tasas equivalentes a 5 GPM / pie2 = 2,93 LPS / m2 = 253 m3 / día / m2).

DESINFECCIÓN:

Entre los procesos de desinfección que pueden realizarse esta la cloración, ozonización, desinfección con dióxido de cloro, con rayos ultravioleta entre otros procesos.

Es indiscutible que se debe preferir siempre el método que provea además de una eficiencia garantizable, una operación sencilla y ajustable al medio. Es por eso que en este caso se prefiera el uso de la cloración, y más puntualmente el uso del hipoclorito de sodio (Anclo), cuyo uso extendido representa una ventaja en cuanto a consecución y costo. Además, es de fácil manejo, no es tóxico a menos que sea ingerido, de fácil transporte, no requiere de equipos sofisticados para su aplicación. Tiene la desventaja de tener poca estabilidad, tiene una baja concentración de cloro activo (entre 2.5 y 15%, la concentración más común 10%).

Básicamente podemos considerar dos tipos de reacciones del cloro en el agua que se producen en el siguiente orden:

Las de hidrólisis: Al agregar cloro al agua, lo primero que ocurre es que este se hidroliza para producir ácido hipocloroso HOCl e ión hipoclorito OCl-. A estos compuestos se les llama cloro libre el cual es un desinfectante muy activo.

Las de oxidación – reducción: A continuación, se produce una reacción de oxidación - reducción en donde el cloro se combina con el nitrógeno amoniacal para producir cloraminas, a las cuales se les llama también cloro combinado utilizable. Las cloraminas son un desinfectante menos eficaz que el cloro libre por lo que se requiere de un tiempo de contacto largo o dosificaciones mayores. El adicionar amoníaco para formar las cloraminas ocasiona un aumento en los costos de desinfección. La dosis de NH3 está comprendida entre ¼ y ½ de la dosis en cloro. Las cloraminas disminuyen el riesgo de la formación de trihalometanos en el agua.

Cualquiera sea el nivel de complejidad, la determinación de la dosis de desinfectante con la cual debe operar la planta de tratamiento y el dimensionamiento de los distintos componentes de la misma debe hacerse por el método concentración-tiempo. Este método parte del principio de que la concentración "C" de desinfectante aplicado (cloro libre) multiplicada por el tiempo de detención "t" desde que se aplica dicha dosis hasta que se consume el agua, es igual a una constante "K", o sea que Ct=K. Los valores de esa constante K están dados en función de la temperatura y pH del agua, según sea la eficiencia del tratamiento que se le dé a éste en los procesos previos a la desinfección (sedimentación y filtración) en los que se remueve un cierto porcentaje de organismos patógenos, que en algunos casos puede llegar hasta el 99%. Sin embargo, entre más organismos patógenos pasen en los procesos previos, en especial cuando son virus y protozoarios (Amibas, Giardias, Cristosporidium) más alta debe ser la dosis empleada, dado que estos son muy resistentes a los desinfectantes usuales, sobre todo cuando están en presencia de concentraciones relativamente altas de partículas (turbiedad mayor de 1.0 UNT) que los encapsulan y protegen de la acción germicida de los mismos.

CONSTRUCCIÓN, SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LOS ACUEDUCTOS RURALES Y SUBURBANOS EN EL MUNICIPIO DE PASTO

a. Principales Ítems de pago:

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1	Excavaciones a mano varias sin clasificar	M3
2	Relleno para mejoramiento y cargue con material de préstamo	M3
3	Muro de contención en concreto de resistencia de 3000 psi	M3
4	Losa para cimentación PTAP en concreto rígido, espesor 20 cm, resistencia 3000 psi	M2
5	Acero de refuerzo de resistencia 420 Mpa.	Kg
6	Retiro y disposición de material sobrante cargue a mano con pago de escombrera.	M3
7	Torre de aireación de cinco bandejas	UN
8	Caja de mezcla rápida y aforo con vertedero triangular 90°	UN
9	Tanque floculación	UN
10	Tanque sedimentación	UN
11	Tanque de filtración	UN
12	Sistema de dosificación de sulfato de aluminio	UN
13	Sistema de dosificación de regulador de PH	UN
14	Sistema de dosificación de hipoclorito de sodio	UN
15	Tablero eléctrico de potencia y control	UN
16	Pruebas de funcionamiento y puesta en marcha	UN
17	Equipos básicos de medición en sitio (turbidímetro, equipo de jarras, pH metro, cloro residual por colorimetría)	UN
18	Tanques químicos 208L	UN
19	Dotación de productos químicos para operación por mes, conforme a caudal y manual de operación de cada una de las plantas	GLB
20	Movimiento de equipo y montaje en obra	UN

4. PLAZO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO

El plazo previsto para la ejecución de las actividades que se deriven del presente Proceso es el establecido en la sección 3.1. del Pliego de Condiciones, el cual se contará en la forma prevista en el Anexo 5 – Minuta del Contrato.

Para efectos contractuales, se prevé como plazo de ejecución del contrato resultante del presente proceso de selección por termino de dos (02) meses, a partir de la suscripción del acta de inicio, previo el cumplimiento de los requisitos de ejecución y legalización del contrato.

5. FORMA DE PAGO

LA ENTIDAD CONTRATANTE, pagará al CONTRATISTA el valor por el cual le fue adjudicado el contrato, de la siguiente manera:

- ANTICIPO:
31

Un pago del 40% del valor del contrato por la suma de SEISCIENTOS SESENTA Y CINCO MILLONES NOVECIENTOS CUARENTA Y OCHO MIL SEISCIENTOS CINCUENTA PESOS CON NOVENTA Y DOS CENTAVOS MDA/CTE. ($665.948.650,92), en calidad de anticipo. Dicho valor será amortizado con cada cuenta correspondiente a las actas parciales de obra, en un porcentaje igual al entregado a título de anticipo que, en ningún caso se considera pago y estará sujeto al cumplimiento de requisitos que EL MUNICIPIO requiera al momento de la Suscripción del Contrato.

- PAGOS PARCIALES:

Pagos parciales conforme al avance de la obra, previa presentación, aprobación y entrega de las mismas a la Interventoría y visto bueno del Municipio de la Supervisión y de los informes correspondientes debidamente aprobados, amortizando, en todo caso, el porcentaje pagado por concepto de anticipo.

En todo caso, el inicio y la ejecución de las obras objeto del contrato NO ESTARÁ SUPEDITADO al pago del anticipo, ni al pago de las actas parciales respectivamente.

Para cada pago, el contratista deberá acreditar los comprobantes de cancelación de aportes al sistema de seguridad social en salud y pensiones y parafiscales, a que haya lugar, de conformidad a lo previsto por el artículo 23 de la Ley 1150 de 2007.

Considerando que se trata de un contrato de obra pública a precios unitarios fijos se ha establecido en su forma de pago la entrega de un anticipo y el pago correspondiente en actas parciales de obra, de tal forma que el cronograma de pagos se sujetará a la presentación efectiva de las actas parciales de obra. A partir de la radicación de la misma con la aprobación de la interventoría y del Municipio, junto con los requisitos establecidos para pago.

Parágrafo primero: Los rendimientos financieros que resulten del manejo del anticipo, deberá girarlos el contratista al Municipio de Pasto, a la cuenta que le indique la Administración una vez terminada la ejecución del mismo.

Parágrafo segundo: Cuando finalice el plazo de ejecución, o que el mismo termine de manera anticipada y que los saldos adeudados al contratista, no permitan la amortización total del anticipo dados los porcentajes establecidos, el contratista autoriza expresa e irrevocablemente al Municipio, para realizar de los pagos o saldos pendientes por cancelar, las amortizaciones, deducciones y compensaciones a que haya lugar tendiente a la completa amortización del anticipo.

6. CONDICIONES PARTICULARES DEL PROYECTO

6.1 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE CAPACIDAD PARA 2.0 LPS – ACUEDUCTO RURAL DEL CORREGIMIENTO DE SANTA BÁRBARA

ALCANCE: Construcción, suministro, instalación y puesta en marcha de cada uno de los siguientes equipos de la Planta de Tratamiento de Agua Potable en el acueducto rural del corregimiento de Santa Bárbara del Municipio de Pasto, Departamento de Nariño.

- TORRE DE AIREACIÓN

- CÁMARA DE MEDICIÓN Y MEZCLA RÁPIDA
- TANQUE FLOCULADOR – SEDIMENTADOR - FILTRO
- DOSIFICACIÓN DE QUÍMICOS
- TABLERO DE POTENCIA Y CONTROL

a. TORRE DE AIREACIÓN

Unidad de aireación tipo "torre de aireación" de cinco bandejas, donde la superior actúa como distribuidor, las tres intermedias como bandejas de contacto con material adsorbente (carbón coque) y la bandeja inferior como bandeja de recolección.

ALCANCE: Incluye todos los equipos, herramientas, transporte; y demás elementos necesarios para la ejecución de dicha actividad.

DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere a la construcción e instalación de una torre de aireación con las siguientes características.

Cantidad	1 unidad
Geometría bandeja	Tronco piramidal cuadrada invertida
Numero de Bandejas	5
Longitud lado bandeja	0.70mx0.70m
Ø entrada	2 pulgadas
Ø salida	6 pulgadas
Lecho adsorbente	Carbón coque
Material	Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio

MATERIALES Y EQUIPO:

EQUIPO:

- Herramienta menor

MATERIALES:

- Poliéster reforzado con fibra de vidrio

b. CÁMARA DE MEDICIÓN

Cámara de medición con vertedero triangular y reglilla para aforar el caudal de entrada a la planta de tratamiento, la cual también servirá para efectuar la mezcla y homogeneización del Floculante y el Alcalinizante.

ALCANCE: Incluye todos los equipos, herramientas, transporte; y demás elementos necesarios para la ejecución de dicha actividad.

DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere a la construcción e instalación de una cámara de medición con las siguientes características.

Cantidad	1 unidad
Largo	1.50m

Ancho	0.5 m
Alto	0.5 m
Vertedero	Triangular 90°
Medición	Reglilla aforada
Ø entrada	1½"
Ø salida	4 "
Material	Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio

MATERIALES Y EQUIPO:

EQUIPO:

- Herramienta menor

MATERIALES:

- Poliéster reforzado con fibra de vidrio

c. FLOCULADOR – SEDIMENTADOR – FILTRO

Para realizar el proceso de floculación y sedimentación y filtración se ha diseñado una unidad compacta de forma cilíndrica, consistente en dos tanques concéntricos, una parte del anillo entre los dos cilindros funciona floculador de flujo vertical tipo cox y la otra parte como sedimentador de alta tasa con flujo laminar y el cilindro interno como filtro de lecho mixto de tasa media.

ALCANCE: Incluye todos los equipos, herramientas, transporte; y demás elementos necesarios para la ejecución de dicha actividad.

DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere a la construcción e instalación de un tanque floculador, sedimentador y filtro con las siguientes características.

Cantidad	1 Un
Diámetro cilindro externo	2.10m
Diámetro cilindro externo	1.20 m
Altura total	4.0m
Altura útil	3.80m

FLOCULADOR:

Ø de entrada	6 pulgadas
Ø de salida	6 pulgadas
Tipo de agitación	Hidráulica con vórtice
Tipo de flujo	Ascendente
Tiempo de retención	30 minutos

SEDIMENTADOR:

Ø de entrada	6 pulgadas
Ø de salida	Rebose

Tipo de sedimentación	Alta tasa con módulos de sedimentación
Tipo de flujo	Laminar
Carga superficial	140 m3/día/m2

FILTRO:

Ø de entrada	Rebose del sedimentador
Ø de salida	4 pulgadas
Altura lecho filtrante	0.80 m
Medio filtrante	Grava, arena y antracita
Tipo de filtración	Media
Carrera de filtración	150 m3/día/m2
Tipo de flujo	Descendente
Tipo de lavado	Con bomba
Material	Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio

MATERIALES Y EQUIPO:

EQUIPO:

- Herramienta menor

MATERIALES:

- Poliéster reforzado con fibra de vidrio

d. SISTEMAS DE DOSIFICACIÓN DE QUÍMICOS

Dosificación de los productos químicos con sistema con bombas dosificadoras tipo diafragma en donde se deben utilizar químicos totalmente solubles en agua, cada producto cuenta con un tanque de solución.

ALCANCE: Incluye todos los equipos, herramientas, transporte; y demás elementos necesarios para la ejecución de dicha actividad. Se entregan productos químicos necesarios para el arranque y puesta en marcha del sistema hasta por un tiempo máximo de quince (15) días.

DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere a la instalación de una bomba dosificadora de desplazamiento positivo tipo diafragma, dotada de un tanque de solución y suministro de químicos solubles en agua con las siguientes características.

Cantidad	2 unidades
Tipo	Diafragma
Productos químicos	PAC ó Al2(SO4)3, Hipoclorito
Volumen de Cada tanque	500 L
Voltaje	110 volt / 60 Hz

MATERIALES Y EQUIPO:

EQUIPO:

- Herramienta menor

MATERIALES:

- PVC y Viton

e. TABLERO ELÉCTRICO DE POTENCIA Y CONTROL

Tablero eléctrico de fuerza y control, para cada uno de los componentes de la planta, bombas dosificadoras de químicos.

ALCANCE: Incluye todos los equipos, herramientas, transporte; y demás elementos necesarios para la ejecución de dicha actividad.

DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere a la instalación de un tablero eléctrico de fuerza y control para cada uno de los componentes de la planta, bombas dosificadoras de químicos.

MATERIALES Y EQUIPO:

EQUIPO:

- Herramienta menor

MATERIALES:

- Cofre metálico nema 4

6.2. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE CAPACIDAD PARA 8.0 LPS – ACUEDUCTO RURAL EL ROSARIO – JAMONDINO.

ALCANCE: diseño, construcción, suministro, instalación y puesta en marcha de cada uno de los siguientes equipos de la Planta de Tratamiento de Agua Potable en el acueducto rural de El Rosario – Jamondino del Municipio de Pasto, Departamento de Nariño.

- Excavaciones a mano varias sin clasificar
- Relleno para mejoramiento y cargue con material de préstamo
- Losa para cimentación PTAP en concreto rígido, espesor 20 cm, resistencia 3000 psi
- Acero de refuerzo de resistencia 420 Mpa.
- Retiro y disposición de material sobrante cargue a mano con pago de escombrera.
- TORRE DE AIREACIÓN
- CÁMARA DE MEDICIÓN Y MEZCLA RÁPIDA
- FLOCULADOR
- SEDIMENTADOR
- FILTROS
- DOSIFICACIÓN DE QUÍMICOS
- TABLERO DE CONTROL Y POTENCIA

a. TORRE DE AIREACIÓN

Unidad de aireación tipo "torre de aireación" de cinco bandejas, donde la superior actúa como distribuidor, las tres intermedias como bandejas de contacto con material adsorbente (carbón coque) y la bandeja inferior como bandeja de recolección, para desgasificar y oxidar los minerales disueltos, principalmente hierro.

ALCANCE: Incluye todos los equipos, herramientas, transporte; y demás elementos necesarios para la ejecución de dicha actividad.

DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere a la construcción e instalación de una torre de aireación con las siguientes características.

Cantidad	1 unidad
Numero de Bandejas	5 unidades
Ancho bandeja	1.50m
Largo bandeja	1.50m
Alto bandeja	0.25m
Altura Total	2.60m
Lecho absorbente	Carbón coque
Material	Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio

MATERIALES Y EQUIPO:

EQUIPO:

- Herramienta menor

MATERIALES:

- Poliéster reforzado con fibra de vidrio

b. CÁMARA DE MEDICIÓN

Cámara de medición con vertedero triangular y reglilla para aforar el caudal de entrada a la planta de tratamiento, la cual también servirá para efectuar la mezcla y homogeneización del Floculante.

ALCANCE: Incluye todos los equipos, herramientas, transporte; y demás elementos necesarios para la ejecución de dicha actividad.

DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere a la construcción e instalación de una cámara de medición con las siguientes características.

Cantidad	1 unidad
Largo	1.60m
Ancho	0.40 m
Alto	0.70 m
Vertedero	Triangular 90°

Medición	Reglilla aforada
Ø entrada	4 pulgadas
Ø salida	6 pulgadas
Material	Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio

MATERIALES Y EQUIPO:

EQUIPO:

- Herramienta menor

MATERIALES:

- Poliéster reforzado con fibra de vidrio

c. TANQUE FLOCULADOR

Unidad de geometría cilíndrica con sus respectivos compartimientos y dotado de un sistema de agitación de productos químicos hidráulico.

ALCANCE: Incluye todos los equipos, herramientas, transporte; y demás elementos necesarios para la ejecución de dicha actividad.

DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere a la construcción e instalación de un tanque floculador con las siguientes características.

Cantidad	1 unidad
Tipo	Cox de ocho cámaras
Diámetro	2.0 m
Alto	4.0 m
Ø de entrada	16 pulgadas
Salida	Laminar
Tipo de agitación	Hidráulica con vórtice
Tipo de flujo	Vertical (ascendente – descendente)
Tiempo de retención	25 minutos
Gradiente de velocidad	70sec-1 en la cámara 1 ; 25sec-1 en la cámara 8.
Volumen	12.0m3
Material	Poliéster reforzado con fibra de vidrio

MATERIALES Y EQUIPO:

EQUIPO:

- Herramienta menor

MATERIALES:

- Poliéster reforzado con fibra de vidrio

d. TANQUE SEDIMENTADOR

Unidad compacta de geometría cilíndrica con fondo cónico con sus respectivos compartimientos y dotado de un sistema de agitación de productos químicos hidráulico.

ALCANCE: Incluye todos los equipos, herramientas, transporte; y demás elementos necesarios para la ejecución de dicha actividad.

DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere a la construcción e instalación de un tanque sedimentador con las siguientes características.

Cantidad	1 unidad
Ø interno	2.5m
Alto total incluye patas	4.0m
Entrada	14 pulgadas
Salida	Flujo laminar
Tipo de sedimentación	Alta tasa con módulos de sedimentación acelerada de 1.04m de altura
Tipo de flujo	Laminar
Carga superficial	141 m3/día/m2
Material	Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio

MATERIALES Y EQUIPO:

EQUIPO:

- Herramienta menor

MATERIALES:

- Poliéster reforzado con fibra de vidrio

e. SISTEMAS DE DOSIFICACIÓN DE QUÍMICOS

Bombas dosificadoras de desplazamiento positivo tipo diafragma en donde se deben utilizar químicos totalmente solubles en agua, cada producto cuenta con un tanque de solución.

ALCANCE: Incluye todos los equipos, herramientas, transporte; y demás elementos necesarios para la ejecución de dicha actividad. Se entregan productos químicos necesarios para el arranque y puesta en marcha del sistema hasta por un tiempo máximo de quince (15) días.

DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere a la instalación de una bomba dosificadora de desplazamiento positivo tipo diafragma, dotada de un tanque de solución y suministro de químicos solubles en agua con las siguientes características.

Cantidad	unidad
Volumen de Cada tanque	5.000 L

Tipo de dosificación	Eléctrica
Sistema	Diafragma
Caudal	8.0LPH
Voltaje	110 v – 60 Hz
Productos químicos	Sulfato de Aluminio, Hipoclorito de Sodio,
Material	PVC y Viton

MATERIALES Y EQUIPO:

EQUIPO:

- Herramienta menor

MATERIALES:

- PVC y Viton

f. PLATAFORMA Y ESCALERA

Plataforma con escalera de acceso a la parte superior de cada uno de los compartimientos que conforman la Planta de Tratamiento, construida en perfil estructural de acero, pintada con pintura Epóxica.

ALCANCE: Incluye todos los equipos, herramientas, transporte; y demás elementos necesarios para la ejecución de dicha actividad.

DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere a la instalación de plataforma y escalera en la parte superior de la planta de tratamiento de agua.

MATERIALES Y EQUIPO:

EQUIPO:

- Herramienta menor

MATERIALES:

- Perfiles estructurales de acero
- Pintura Epóxica.

g. TABLERO ELÉCTRICO DE POTENCIA Y CONTROL

Tablero eléctrico de fuerza y control en cofre metálico nema 4 con arrancadores y térmicos para cada motor, switch de control manual y automático, pilotos de apagado y encendido con alimentación trifásica de 110 VAC.

ALCANCE: Incluye todos los equipos, herramientas, transporte; y demás elementos necesarios para la ejecución de dicha actividad.

DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere a la instalación de un tablero eléctrico de fuerza y control para cada uno de los componentes de la planta, bombas dosificadoras de químicos.

MATERIALES Y EQUIPO:

EQUIPO:

- Herramienta menor

MATERIALES:

- Cofre metálico nema 4

6.3 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE CAPACIDAD PARA 10 LPS – ACUEDUCTO DE DOLORES CENTRO, DOLORES RETÉN Y CAMINO REAL.

ALCANCE: diseño, construcción, suministro, instalación y puesta en marcha de cada uno de los siguientes equipos de la Planta de Tratamiento de Agua Potable en el acueducto rural de Dolores, Dolores Reten y Camino Real del Municipio de Pasto, Departamento de Nariño.

- TORRE DE AIREACIÓN
- CÁMARA DE MEDICIÓN Y MEZCLA RÁPIDA
- FLOCULADOR
- SEDIMENTADOR
- FILTROS
- DOSIFICACIÓN DE QUÍMICOS
- TABLERO DE CONTROL Y POTENCIA

a. TORRE DE AIREACIÓN

Unidad de aireación tipo "torre de aireación" de cinco bandejas, donde la superior actúa como distribuidor, las tres intermedias como bandejas de contacto con material adsorbente (carbón coque) y la bandeja inferior como bandeja de recolección, para desgasificar y oxidar los minerales disueltos, principalmente hierro.

ALCANCE: Incluye todos los equipos, herramientas, transporte; y demás elementos necesarios para la ejecución de dicha actividad.

DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere a la construcción e instalación de una torre de aireación con las siguientes características.

Cantidad	1 unidad
Numero de Bandejas	5 unidades
Ancho bandeja	1.70m
Largo bandeja	1.70m
Alto bandeja	0.25m
Altura Total	2.60m
Lecho absorbente	Carbón coque

Material	Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio

MATERIALES Y EQUIPO:

EQUIPO:

- Herramienta menor

MATERIALES:

- Poliéster reforzado con fibra de vidrio

b. CÁMARA DE MEDICIÓN

Cámara de medición con vertedero triangular y reglilla para aforar el caudal de entrada a la planta de tratamiento, la cual también servirá para efectuar la mezcla y homogeneización del Floculante.

ALCANCE: Incluye todos los equipos, herramientas, transporte; y demás elementos necesarios para la ejecución de dicha actividad.

DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere a la construcción e instalación de una cámara de medición con las siguientes características.

Cantidad	1 unidad
Largo	2.0m
Ancho	0.50 m
Alto	0.80 m
Vertedero	Triangular 90°
Medición	Reglilla aforada
Ø entrada	4 pulgadas
Ø salida	6 pulgadas
Material	Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio

MATERIALES Y EQUIPO:

EQUIPO:

- Herramienta menor

MATERIALES:

- Poliéster reforzado con fibra de vidrio

c. TANQUE FLOCULADOR

Unidad de geometría cilíndrica con sus respectivos compartimientos y dotado de un sistema de agitación de productos químicos hidráulico.

ALCANCE: Incluye todos los equipos, herramientas, transporte; y demás elementos necesarios para la ejecución de dicha actividad.

DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere a la construcción e instalación de un tanque floculador con las siguientes características.

Cantidad	1 unidad
Tipo	Cox de ocho cámaras
Diámetro	2.30 m
Alto	4.0 m
Ø de entrada	16 pulgadas
Salida	Laminar
Tipo de agitación	Hidráulica con vórtice
Tipo de flujo	Vertical (ascendente – descendente)
Tiempo de retención	29.5 minutos
Gradiente de velocidad	70sec-1 en la cámara 1 ; 25sec-1 en la cámara 8.
Volumen	15.7m3
Material	Poliéster reforzado con fibra de vidrio

MATERIALES Y EQUIPO:

EQUIPO:

- Herramienta menor

MATERIALES:

- Poliéster reforzado con fibra de vidrio

d. TANQUE SEDIMENTADOR

Unidad compacta de geometría cilíndrica con fondo cónico con sus respectivos compartimientos y dotado de un sistema de agitación de productos químicos hidráulico.

ALCANCE: Incluye todos los equipos, herramientas, transporte; y demás elementos necesarios para la ejecución de dicha actividad.

DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere a la construcción e instalación de un tanque sedimentador con las siguientes características.

Cantidad	1 unidad
Ø interno	2.8m
Alto total incluye patas	4.0m
Entrada	14 pulgadas
Salida	Flujo laminar
Tipo de sedimentación	Alta tasa con módulos de sedimentación acelerada de 1.04m de altura
Tipo de flujo	Laminar

Carga superficial	140 m3/día/m2
Material	Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio

MATERIALES Y EQUIPO:

EQUIPO:

- Herramienta menor

MATERIALES:

- Poliéster reforzado con fibra de vidrio

e. FILTROS

Pulimento del agua por medio de dos filtros en paralelo de 5.0lps c/u con lechos de grava, arena y antracita.

ALCANCE: Incluye todos los equipos, herramientas, transporte; y demás elementos necesarios para la ejecución de dicha actividad.

DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere a la construcción e instalación de filtros con las siguientes características.

Cantidad	2 unidades
Caudal	5.0 LPS c/u
Diámetro	1.85m
Altura total	3.7m
Altura filtro	3.0m
Ø de entrada	4 pulgadas
Ø de salida	4 pulgadas
Altura lecho filtrante	0.80 m
Medio filtrante	Grava, arena y antracita
Tipo de filtración	Media
Carrera de filtración	170 m3/día/m2
Tipo de flujo	Descendente
Tipo de lavado	Manual
Volumen agua de lavado	5.5 m3
Material	Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio

MATERIALES Y EQUIPO:

EQUIPO:

- Herramienta menor

MATERIALES:

- Poliéster reforzado con fibra de vidrio

f. SISTEMAS DE DOSIFICACIÓN DE QUÍMICOS

Bombas dosificadoras de desplazamiento positivo tipo diafragma en donde se deben utilizar químicos totalmente solubles en agua, cada producto cuenta con un tanque de solución.

ALCANCE: Incluye todos los equipos, herramientas, transporte; y demás elementos necesarios para la ejecución de dicha actividad. Se entregan productos químicos necesarios para el arranque y puesta en marcha del sistema hasta por un tiempo máximo de quince (15) días.

DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere a la instalación de una bomba dosificadora de desplazamiento positivo tipo diafragma, dotada de un tanque de solución y suministro de químicos solubles en agua con las siguientes características.

Cantidad	unidad
Volumen de Cada tanque	1.000 L
Tipo de dosificación	Eléctrica
Sistema	Diafragma
Caudal	17 LPH
Voltaje	110 v – 60 Hz
Productos químicos	Sulfato de Aluminio, Hipoclorito de Sodio,
Material	PVC y Viton

MATERIALES Y EQUIPO:

EQUIPO:

- Herramienta menor

MATERIALES:

- PVC y Viton

g. PLATAFORMA Y ESCALERA

Plataforma con escalera de acceso a la parte superior de cada uno de los compartimientos que conforman la Planta de Tratamiento, construida en perfil estructural de acero, pintada con pintura Epóxica.

ALCANCE: Incluye todos los equipos, herramientas, transporte; y demás elementos necesarios para la ejecución de dicha actividad.

DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere a la instalación de plataforma y escalera en la parte superior de la planta de tratamiento de agua.

MATERIALES Y EQUIPO:

EQUIPO:

- Herramienta menor

MATERIALES:

- Perfiles estructurales de acero
- Pintura Epóxica.

h. TABLERO ELÉCTRICO DE POTENCIA Y CONTROL

Tablero eléctrico de fuerza y control en cofre metálico nema 4 con arrancadores y térmicos para cada motor, switch de control manual y automático, pilotos de apagado y encendido con alimentación trifásica de 110 VAC.

ALCANCE: Incluye todos los equipos, herramientas, transporte; y demás elementos necesarios para la ejecución de dicha actividad.

DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere a la instalación de un tablero eléctrico de fuerza y control para cada uno de los componentes de la planta, bombas dosificadoras de químicos.

MATERIALES Y EQUIPO:

EQUIPO:

- Herramienta menor

MATERIALES:

- Cofre metálico nema 4

6.4. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE CAPACIDAD PARA 10 LPS – ACUEDUCTO COMUNITARIO GENOY CENTRO.

ALCANCE: diseño, construcción, suministro, instalación y puesta en marcha de cada uno de los siguientes equipos de la Planta de Tratamiento de Agua Potable en el acueducto rural de Genoy Centro del Municipio de Pasto, Departamento de Nariño.

- TORRE DE AIREACIÓN
- TANQUE SEDIMENTADOR
- FILTROS

a. TORRE DE AIREACIÓN

Unidad de aireación tipo "torre de aireación" de cinco bandejas, donde la superior actúa como distribuidor, las tres intermedias como bandejas de contacto con material adsorbente (carbón coque) y la bandeja inferior como bandeja de recolección, para desgasificar y oxidar los minerales disueltos, principalmente hierro.

ALCANCE: Incluye todos los equipos, herramientas, transporte; y demás elementos necesarios para la ejecución de dicha actividad.

DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere a la construcción e instalación de una torre de aireación con las siguientes características.

Cantidad	1 unidad
Numero de Bandejas	5 unidades
Ancho bandeja	1.70m
Largo bandeja	1.70m
Alto bandeja	0.25m
Altura Total	2.60m
Lecho absorbente	Carbón coque
Material	Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio

MATERIALES Y EQUIPO:

EQUIPO:

- Herramienta menor

MATERIALES:

- Poliéster reforzado con fibra de vidrio

b. TANQUE SEDIMENTADOR

Unidad compacta de geometría cilíndrica con fondo cónico con sus respectivos compartimientos y dotado de un sistema de agitación de productos químicos hidráulico.

ALCANCE: Incluye todos los equipos, herramientas, transporte; y demás elementos necesarios para la ejecución de dicha actividad.

DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere a la construcción e instalación de un tanque sedimentador con las siguientes características.

Cantidad	1 unidad
Ø interno	2.8m
Alto total incluye patas	4.0m
Entrada	14 pulgadas
Salida	Flujo laminar
Tipo de sedimentación	Alta tasa con módulos de sedimentación acelerada de 1.04m de altura
Tipo de flujo	Laminar
Carga superficial	140 m3/día/m2
Material	Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio

MATERIALES Y EQUIPO:

EQUIPO:

- Herramienta menor

MATERIALES:

- Poliéster reforzado con fibra de vidrio

c. FILTROS

Pulimento del agua por medio de dos filtros en paralelo de 5.0lps c/u con lechos de grava, arena y antracita.

ALCANCE: Incluye todos los equipos, herramientas, transporte; y demás elementos necesarios para la ejecución de dicha actividad.

DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere a la construcción e instalación de filtros con las siguientes características.

Cantidad	2 unidades
Caudal	5.0 LPS c/u
Diámetro	1.85m
Altura total	3.7m
Altura filtro	3.0m
Ø de entrada	4 pulgadas
Ø de salida	4 pulgadas
Altura lecho filtrante	0.80 m
Medio filtrante	Grava, arena y antracita
Tipo de filtración	Media
Carrera de filtración	170 m3/día/m2
Tipo de flujo	Descendente
Tipo de lavado	Manual
Volumen agua de lavado	5.5 m3
Material	Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio

MATERIALES Y EQUIPO:

EQUIPO:

- Herramienta menor

MATERIALES:

- Poliéster reforzado con fibra de vidrio

d. PLATAFORMA Y ESCALERA

Plataforma con escalera de acceso a la parte superior de cada uno de los compartimientos que conforman la Planta de Tratamiento, construida en perfil estructural de acero, pintada con pintura Epóxica.

ALCANCE: Incluye todos los equipos, herramientas, transporte; y demás elementos necesarios para la ejecución de dicha actividad.

DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere a la instalación de plataforma y escalera en la parte superior de la planta de tratamiento de agua.

MATERIALES Y EQUIPO:

EQUIPO:

- Herramienta menor

MATERIALES:

- Perfiles estructurales de acero
- Pintura Epóxica.

6.5. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE DE CAPACIDAD PARA 16 LPS – ACUEDUCTO ANGANOY Y SAN JUAN DE ANGANOY.

ALCANCE: diseño, construcción, suministro, instalación y puesta en marcha de cada uno de los siguientes equipos de la Planta de Tratamiento de Agua Potable en el acueducto rural de Anganoy y San Juan de Anganoy del Municipio de Pasto, Departamento de Nariño.

- Excavaciones a mano varias sin clasificar
- Relleno para mejoramiento y cargue con material de préstamo
- Losa para cimentación PTAP en concreto rígido, espesor 20 cm, resistencia 3000 psi
- Acero de refuerzo de resistencia 420 Mpa.
- Retiro y disposición de material sobrante cargue a mano con pago de escombrera.
- TORRE DE AIREACIÓN
- CÁMARA DE MEDICIÓN Y MEZCLA RÁPIDA
- FLOCULADOR
- SEDIMENTADOR
- DOSIFICACIÓN DE QUÍMICOS
- TABLERO DE CONTROL Y POTENCIA

a. TORRE DE AIREACIÓN

Unidad de aireación tipo "torre de aireación" de cinco bandejas, donde la superior actúa como distribuidor, las tres intermedias como bandejas de contacto con material adsorbente (carbón coque) y la bandeja inferior como bandeja de recolección, para desgasificar y oxidar los minerales disueltos, principalmente hierro.

ALCANCE: Incluye todos los equipos, herramientas, transporte; y demás elementos necesarios para la ejecución de dicha actividad.

DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere a la construcción e instalación de una torre de aireación con las siguientes características.

Cantidad	1 unidad
Numero de Bandejas	5 unidades
Ancho bandeja	2.20m
Largo bandeja	2.20m
Alto bandeja	0.25m
Altura Total	2.60m
Lecho absorbente	Carbón coque
Material	Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio

MATERIALES Y EQUIPO:

EQUIPO:

- Herramienta menor

MATERIALES:

- Poliéster reforzado con fibra de vidrio

b. CÁMARA DE MEDICIÓN

Cámara de medición con vertedero triangular y reglilla para aforar el caudal de entrada a la planta de tratamiento, la cual también servirá para efectuar la mezcla y homogeneización del Floculante.

ALCANCE: Incluye todos los equipos, herramientas, transporte; y demás elementos necesarios para la ejecución de dicha actividad.

DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere a la construcción e instalación de una cámara de medición con las siguientes características.

Cantidad	1 unidad
Largo	2.0m
Ancho	0.60 m
Alto	0.80 m
Vertedero	Triangular 90°
Medición	Reglilla aforada
Ø entrada	4 pulgadas
Ø salida	6 pulgadas
Material	Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio

MATERIALES Y EQUIPO:

EQUIPO:

- Herramienta menor

MATERIALES:

- Poliéster reforzado con fibra de vidrio

c. TANQUE FLOCULADOR

Unidad de geometría cilíndrica con sus respectivos compartimientos y dotado de un sistema de agitación de productos químicos hidráulico.

ALCANCE: Incluye todos los equipos, herramientas, transporte; y demás elementos necesarios para la ejecución de dicha actividad. Se entregan productos químicos necesarios para el arranque y puesta en marcha del sistema hasta por un tiempo máximo de quince (15) días.

DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere a la construcción e instalación de un tanque floculador con las siguientes características.

Cantidad	1 unidad
Tipo	Cox de ocho cámaras
Diámetro	2.75 m
Alto	4.0 m
Ø de entrada	18 pulgadas
Salida	Laminar
Tipo de agitación	Hidráulica con vórtice
Tipo de flujo	Vertical (ascendente – descendente)
Tiempo de retención	25.0 minutos
Gradiente de velocidad	70sec-1 en la cámara 1 ; 25sec-1 en la cámara 8.
Volumen	22.6m3
Material	Poliéster reforzado con fibra de vidrio

MATERIALES Y EQUIPO:

EQUIPO:

- Herramienta menor

MATERIALES:

- Poliéster reforzado con fibra de vidrio

d. TANQUE SEDIMENTADOR

Unidad compacta de geometría cilíndrica con fondo cónico con sus respectivos compartimientos y dotado de un sistema de agitación de productos químicos hidráulico.

ALCANCE: Incluye todos los equipos, herramientas, transporte; y demás elementos necesarios para la ejecución de dicha actividad.

DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere a la construcción e instalación de un tanque sedimentador con las siguientes características.

Cantidad	1 unidad
Ø interno	3.45m
Alto total incluye patas	4.0m
Entrada	14 pulgadas
Salida	Flujo laminar
Tipo de sedimentación	Alta tasa con módulos de sedimentación acelerada de 1.04m de altura
Tipo de flujo	Laminar
Carga superficial	138.6 m3/día/m2
Material	Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio

MATERIALES Y EQUIPO:

EQUIPO:

- Herramienta menor

MATERIALES:

- Poliéster reforzado con fibra de vidrio

e. SISTEMAS DE DOSIFICACIÓN DE QUÍMICOS

Bombas dosificadoras de desplazamiento positivo tipo diafragma en donde se deben utilizar químicos totalmente solubles en agua, cada producto cuenta con un tanque de solución.

ALCANCE: Incluye todos los equipos, herramientas, transporte; y demás elementos necesarios para la ejecución de dicha actividad. Se entregan productos químicos necesarios para el arranque y puesta en marcha del sistema hasta por un tiempo máximo de quince (15) días

DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere a la instalación de una bomba dosificadora de desplazamiento positivo tipo diafragma, dotada de un tanque de solución y suministro de químicos solubles en agua con las siguientes características.

Cantidad	unidad
Volumen de Cada tanque	1.000 L
Tipo de dosificación	Eléctrica
Sistema	Diafragma
Caudal	17 LPH
Voltaje	110 v – 60 Hz
Productos químicos	Sulfato de Aluminio, regulador de pH (soda o ácido) Hipoclorito de Sodio,
Material	PVC y Viton

MATERIALES Y EQUIPO:

EQUIPO:

- Herramienta menor

MATERIALES:

- PVC y Viton

f. PLATAFORMA Y ESCALERA

Plataforma con escalera de acceso a la parte superior de cada uno de los compartimientos que conforman la Planta de Tratamiento, construida en perfil estructural de acero, pintada con pintura Epóxica.

ALCANCE: Incluye todos los equipos, herramientas, transporte; y demás elementos necesarios para la ejecución de dicha actividad.

DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere a la instalación de plataforma y escalera en la parte superior de la planta de tratamiento de agua.

MATERIALES Y EQUIPO:

EQUIPO:

- Herramienta menor

MATERIALES:

- Perfiles estructurales de acero
- Pintura Epóxica.

g. TABLERO ELÉCTRICO DE POTENCIA Y CONTROL

Tablero eléctrico de fuerza y control en cofre metálico nema 4 con arrancadores y térmicos para cada motor, switch de control manual y automático, pilotos de apagado y encendido con alimentación trifásica de 110 VAC.

ALCANCE: Incluye todos los equipos, herramientas, transporte; y demás elementos necesarios para la ejecución de dicha actividad.

DESCRIPCIÓN: Este ítem se refiere a la instalación de un tablero eléctrico de fuerza y control para cada uno de los componentes de la planta, bombas dosificadoras de químicos.

MATERIALES Y EQUIPO:

EQUIPO:

- Herramienta menor

MATERIALES:

- Cofre metálico nema 4

a. Materiales

Los materiales, suministros y demás elementos que hayan de utilizarse en la construcción de las obras, deberán ser los que se exigen en las especificaciones y adecuados al objeto a que se destinen.

Para los materiales que requieran procesamiento industrial, éste deberá realizarse preferiblemente con tecnología limpia. El proponente favorecido con la adjudicación del contrato se obliga a conseguir oportunamente todos los materiales y suministros que se requieran para la construcción de las obras y a mantener permanentemente una cantidad suficiente para no retrasar el avance de los trabajos.

b. Documentos que entregará la Entidad para la ejecución del contrato

El contratista deberá realizar lo necesario y suficiente en orden a conocer, revisar y estudiar completamente los estudios y diseños que la entidad entregue para la ejecución de las obras objeto de este contrato. en consecuencia, finalizado el plazo previsto por la entidad para la revisión de estudios y diseños, si el contratista no se pronuncia en sentido contrario, se entiende que ha aceptado los estudios y diseños presentados por la entidad y asume toda la responsabilidad de los resultados para la implementación de los mismos y la ejecución de la obra contratada, con la debida calidad, garantizando la durabilidad, resistencia, estabilidad y funcionalidad de tales obras.

Cualquier modificación y/o adaptación y/o complementación que el contratista pretenda efectuar a los estudios y diseños deberán ser tramitadas por el Contratista para su aprobación por la Interventoría, sin que ello se constituya en causa de demora en la ejecución del proyecto.

7. INFORMACIÓN SOBRE EL PERSONAL PROFESIONAL:

Para efectos del análisis de la información del personal, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

a. Las hojas de vida y soportes del personal vinculado al proyecto serán verificadas una vez se adjudique el contrato y no podrán ser pedidas durante la selección del contratista para efectos de otorgar puntaje o como criterio habilitante.

b. Si el contratista ofrece dos (2) o más profesionales para realizar actividades de un mismo cargo, cada uno de ellos deberá cumplir los requisitos exigidos en los pliegos de condiciones para el respectivo cargo. Un mismo profesional no puede ser ofrecido para dos o más cargos diferentes.

c. El contratista deberá informar la fecha a partir de la cual los profesionales ofrecidos ejercen legalmente la profesión.

d. Las certificaciones de experiencia de los profesionales deben ser expedidas por la persona natural o jurídica con quien se haya establecido la relación laboral o de prestación de servicios

e. El Contratista es responsable de verificar que los profesionales propuestos tienen la disponibilidad real para la cual se vinculan al proyecto. De comprobarse dedicación inferior a la aprobada se aplicarán las sanciones a que haya lugar.

f. En la determinación de la experiencia de los profesionales se aplicará la equivalencia, así:

Postgrado con título	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica
Especialización	Veinticuatro (24) meses	Doce (12) meses
Maestría	Treinta y seis (36) meses	Dieciocho (18) meses
Doctorado	Cuarenta y ocho (48) meses	Veinticuatro (24) meses

Las equivalencias se pueden aplicar en los siguientes eventos:

- Título de posgrado en las diferentes modalidades por experiencia general y viceversa.
- Título de posgrado en las diferentes modalidades por experiencia específica y viceversa.
- No se puede aplicar equivalencia de experiencia general por experiencia especifica o viceversa.

El personal relacionado debe estar contratado o contemplado dentro de la nómina del contratista y su costo debe incluirse dentro de los gastos de administración general del contrato.
El personal requerido es el siguiente:

- Un (1) Director de Obra
- Un (1) Residente de Obra
- Un (1) profesional ambiental
- Un (1) profesional para la puesta en marcha PTAP

a. Requisitos del personal

Conforme a la Resolución del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio 330 del 8 de junio de 2017 o la norma que la modifique o la derogue, todos los profesionales exigidos, deben cumplir y acreditar, como mínimo, los siguientes requisitos de formación y experiencia:

CONSTRUCCIÓN, SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LOS ACUEDUCTOS RURALES Y SUBURBANOS EN EL MUNICIPIO DE PASTO

Profesional Ofrecido para el Cargo	Requisitos de Experiencia General	Requisitos de Experiencia Específica
Un (1) Director de obra con dedicación 30%	Ingeniero civil con mínimo diez (10) años de experiencia general contados a partir de la expedición de la matrícula profesional	Especialista en Gestión de Proyectos y/o especialista en construcción, con participación como director de Obra en el desarrollo de tres (03) contratos de obra cuyo objeto sea el suministro e instalación de sistemas de tratamiento de agua potable, cuya suma sea igual o superior al 100% del presupuesto oficial expresado en SMMMLV
Un (1) Residente de Obra con dedicación 100%	Ingeniero civil o sanitario con mínimo diez (10) años de experiencia general contados a partir de la expedición de la matrícula profesional	Como residente de obra en tres (03) contratos de obra cuyo objeto sea el suministro e instalación de sistemas de tratamiento de agua potable, cuya suma sea igual o superior al 100% del presupuesto oficial expresado en SMMMLV
Un (1) Ingeniero sanitario de recursos hídricos 50%	Ingeniero sanitario con mínimo diez (10) años de experiencia general contados a partir de la expedición de la matrícula profesional	Especialista en recursos hídricos, con participación como especialistas en el desarrollo de tres (03) contratos de obra cuyo objeto sea el suministro e instalación de sistemas de tratamiento de agua potable, cuya suma sea igual o superior al 100% del presupuesto oficial expresado en SMMMLV
Un (1) profesional para la puesta en marcha de la PTAP con dedicación 50%	Ingeniero civil, o químico o sanitario con mínimo diez (10) años de experiencia general contados a partir de la expedición de la matrícula profesional	Acreditar su experiencia con participación en tres (03) contratos de obra cuyo objeto sea el suministro e instalación de sistemas de tratamiento de agua potable, cuya suma sea igual o superior al 100% del presupuesto oficial expresado en SMMMLV

b. Maquinaria mínima del Proyecto

El equipo mínimo requerido es el siguiente:

1. El equipo y la maquinaria deberán ser las adecuadas y suficiente para cumplir correctamente con el proceso constructivo y las Especificaciones Técnicas del proyecto.

La maquinaria mínima requerida será verificada una vez se adjudique el contrato y no podrá ser pedida durante la selección del contratista para efectos de otorgar puntaje o como criterio habilitante.

8. POSIBLES FUENTES DE MATERIALES PARA EL PROYECTO:

Las posibles fuentes de materiales serán las que determine el adjudicatario, aprobadas por el Interventor, y las cuales cumplan con la calidad requerida en las normas de ensayo y especificaciones generales y/o particulares vigentes.

Es responsabilidad del proponente bajo su cuenta y riesgo inspeccionar y examinar el sitio donde se van a desarrollar las obras e informarse sobre la disponibilidad de las fuentes de materiales necesarios para su ejecución, con el fin de establecer si las explotará en su calidad de constructor y/o si las adquirirá a proveedores debidamente legalizados.

Las fuentes seleccionadas por el contratista deben ser previamente autorizadas por la respectiva interventoría, previo al inicio de las obras. el contratista se obliga a realizar la explotación respetando las recomendaciones técnicas establecidas para evitar impactos ambientales; igualmente se obliga a cumplir la normativa ambiental y minera aplicable a la obra.

El proponente deberá verificar previa a la presentación de la oferta, las distancias de acarreo de las posibles fuentes de materiales, existentes en el área de influencia del proyecto que sean susceptibles de utilizar; así como verificar que éstas se encuentran en funcionamiento y que cumplen con todos los requisitos legales ambientales y mineros; de tal forma que pueda garantizar la utilización para el proyecto. en consecuencia, las distancias de acarreo correspondientes deberán ser consideradas por el proponente en los análisis de precios unitarios de la propuesta a presentar y será su responsabilidad.

Previo al inicio de las obras, los materiales que la entidad identifique como indispensables en la ejecución del proyecto deben ser sometidos a ensayos para la aceptación o el rechazo por parte de la interventoría, según la normativa aplicable. los permisos de explotación deben ser tramitados por cuenta del contratista, antes del inicio de las obras. de igual manera, las fuentes seleccionadas por el contratista deben ser previamente autorizadas por la respectiva interventoría, previo al inicio de las obras.

9. OBRAS PROVISIONALES:

Durante su permanencia en la obra serán a cargo del constructor, la construcción, mejoramiento y conservación de las obras provisionales o temporales que no forman parte integrante del proyecto, tales como vías provisionales, vías de acceso y vías

internas de explotación a las fuentes de materiales así como: las obras necesarias para la recuperación morfológica cuando se haya explotado por el constructor a través de las autorizaciones temporales; y las demás que considere necesarias para el buen desarrollo de los trabajos, cercas, oficinas, bodegas, talleres y demás edificaciones provisionales con sus respectivas instalaciones, depósitos de combustibles, lubricantes y explosivos, de propiedades y bienes de la Entidad o de terceros que puedan ser afectados por razón de los trabajos durante la ejecución de los mismos, y en general toda obra provisional relacionada con los trabajos.

En caso de que sea necesario el Proponente dispondrá de las zonas previstas para ejecutar la obra y la obtención de lotes o zonas necesarias para construir sus instalaciones, las cuales estarán bajo su responsabilidad.

Adicionalmente, correrán por su cuenta los trabajos necesarios para no interrumpir el servicio en las vías públicas usadas por él o en las vías de acceso cuyo uso comparta con otros contratistas.

El Proponente deberá tener en cuenta el costo correspondiente a los permisos y a las estructuras provisionales que se requieran cuando, de conformidad con el proyecto cruce o interfiera corrientes de agua, canales de desagüe, redes de servicios públicos, etc. En el caso de interferir redes de servicios públicos, estos costos serán reconocidos mediante aprobación de precios no previstos, incluidos en las correspondientes actas de obra aprobadas por el Interventor. Para lo anterior deberá tramitar la correspondiente aprobación de los precios no previstos del proyecto ante el ordenador, y en los casos que se requiera el permiso correspondiente ante la autoridad competente.

A menos que se hubieran efectuado otros acuerdos, el proponente favorecido con la adjudicación del contrato deberá retirar todas las obras provisionales a la terminación de los trabajos y dejar las zonas en el mismo estado de limpieza y orden en que las encontró. Así mismo, será responsable de la desocupación de todas las zonas que le fueron suministradas para las obras provisionales y permanentes.

10. SEÑALIZACIÓN

De ser necesario, son de cargo del proponente favorecido todos los costos requeridos para colocar y mantener la señalización de obra y las vallas informativas, la iluminación nocturna y demás dispositivos de seguridad y de comunicación y coordinación en los términos definidos por las autoridades competentes.

Sin perjuicio de lo anterior, la Entidad deberá definir puntualmente cuales son los costos directos e indirectos incluidos dentro del Presupuesto Oficial dependiendo del proyecto a ejecutar.

11. PERMISOS, SERVIDUMBRES, LICENCIAS Y AUTORIZACIONES

No se requieren permisos

12. NOTAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN, SUMINISTRO, INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE PARA LOS ACUEDUCTOS RURALES Y SUBURBANOS EN EL MUNICIPIO DE PASTO

Las directrices técnicas que se aplicarán al proyecto serán los establecidos en este anexo

13. DOCUMENTOS TÉCNICOS ADICIONALES

Especificaciones técnicas PTAP.

En constancia, se firma en Pasto, a los 10 días del mes de julio de 2026.

Dr. Elier Fredy Burbano Daza
Secretario de Gestión Ambiental

Jenny Johanna Delgado Jojoa
Subsecretaria de Gestión Ambiental Rural

Proyectó:
Ing. Lizbeth Suleyma López
Ingeniera – Contratista SGA