ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

PROYECTO: "OPTIMIZACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE PROTECCIÓN EN LA ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) DEL MUNICIPIO DE MANÍ, DEPARTAMENTO DE CASANARE."

OBJETO: "OPTIMIZACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE PROTECCIÓN EN LA ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR) DEL MUNICIPIO DE MANÍ, DEPARTAMENTO DE CASANARE."

INFORMACION GENERAL

PLAZO: El plazo para la entrega de la obra física, a entera satisfacción será entregada a la supervisión en un plazo de treinta (30) días.

1. GENERALIDADES

Las presentes especificaciones técnicas establecen los requisitos mínimos para la ejecución de las actividades contempladas en el presupuesto oficial, correspondientes a la **construcción de obras de protección en la estructura de descarga al cuerpo receptor y a la optimización de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) del municipio de Maní, Casanare.**

El contratista deberá ejecutar las actividades de conformidad con los diseños, planos, memorias de cálculo, especificaciones particulares, presupuesto oficial, análisis de precios unitarios (APU), instrucciones de la supervisión y normativa técnica vigente aplicable.

Los materiales deberán ser nuevos, de calidad certificada cuando corresponda y compatibles con las condiciones hidráulicas, ambientales, estructurales y operativas de la infraestructura existente. Las actividades deberán desarrollarse garantizando la estabilidad de las estructuras, la seguridad del personal, la continuidad operativa de la PTAR en la medida técnicamente posible y la protección del cuerpo receptor.

Las cantidades incluidas en el presupuesto constituyen la base para la ejecución y medición de las obras. Cualquier variación deberá contar con justificación técnica, verificación de cantidades y autorización previa conforme a las condiciones contractuales.

Presupuesto general estimado

PRESUPUESTO DE OBRA				
100		**CONSTRUCCIÓN OBRA DE PROTECCIÓN**	**UND**	**CANTIDAD**
101	6191	Replanteo y localización para obras de protección (Planimetría y Altimetría)	m^2	42.99
102	5621	Excavación mecánica en material común bajo agua hasta 4 m	m^3	214.95
103	5346	Concreto ciclópeo de resistencia 3000 psi	m^3	26.99
104	4921	Geotextil No Tejido 2500	m^2	57.32
105	6624	Gavión en malla triple torsión en alambre galvanizado calibre 12 recubierta en PVC hueco 7.5 x 7.5 cm.	m^3	171.96
106	6188	Concreto para recubrimiento de gaviones resistencia 210 kg/cm2 - 3000 psi	m^3	6.02
107	8464	Manejo, control de aguas	Hora	32
108	5130	Relleno con material crudo de rio T.m 6", compactado y transportado	m^3	42.99
200		**LECHOS DE SECADO**		
201	6001	Desmonte correas y/o Cerchas	m	414
202	4806	Cercha h=0.15m a=0.10m 3N3 celosía N3 c/0.30 m instalada	m	414
203	8465	Cubierta Teja traslucida complementaria para UPVC fibra de vidrio Suministro e inst.	m^2	464.82
204	6197	Limpieza de lodos lechos de secado. extracción, cargue, transporte	m^3	148.22
205	5420	Grava 1/2" - 1/4" para filtros. Suministro e Instal. Con transporte	m^3	44
206	5418	Arena sílice malla 20 - 40 para filtros. Suministro e Instal. incluye transporte	m^3	66
207	5598	Tubería presión PVC RDE 21 3". Suministro e instal.	m	18
208	6555	Codo presión PVC 90° Ø 3. Suministro e instal.	unidad	5
209	2179	Tee de presión PVC 3". Suministro e instal.	unidad	3
210	6995	Válvula compuerta elástica vástago no ascendente Ø=3" E.L. Suministro e instal.	unidad	3
211	8300	Válvula de mariposa en HD Ø 3" wafer con disco en acero inoxidable con actuador tipo palanca. Suministro e Instal.	unidad	9

212	2981	Válvula compuerta sello de bronce vástago no ascendente Ø=6", E.B. Suministro e instal.	unidad	2
213	1422	Brida PVC Ø=3" SCH 80 (C x B). Suministro e instal.	unidad	18
214	8264	Luminaria industrial tipo campana 200w (Incluye: cable de cobre encorchetado 600 V 3x12 AWG. Suministro e instalación	unidad	6
215	6.552	Pintura en esmalte para estructura metálica existente tipo: correas, cerchas, laminas y ángulos, alto 100 - 250 mm y ancho 50 - 200 mm, 2 manos. Incluye anticorrosivo epóxido	m	241.2

2. CAPÍTULO 100. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE PROTECCIÓN

Ítem 101. Replanteo y localización para obras de protección (planimetría y altimetría)

Unidad: m^2.

Descripción y alcance: Comprende la localización, delimitación y materialización de los elementos que conforman las obras de protección, mediante levantamiento y control planimétrico y altimétrico. Incluye la identificación de ejes, alineamientos, cotas, niveles de referencia, límites de excavación y ubicación de las estructuras proyectadas.

Procedimiento constructivo: Previamente al inicio de las excavaciones, el contratista deberá verificar las condiciones topográficas del sitio, las dimensiones previstas en los planos, la ubicación de la estructura de descarga y la relación de las obras proyectadas con el cauce o cuerpo receptor. Los puntos de referencia deberán conservarse durante la ejecución para permitir los controles geométricos y la verificación de las cotas finales.

Control de calidad: Se verificará la correspondencia entre el replanteo, los planos aprobados y las condiciones reales del terreno. Las diferencias que puedan afectar la estabilidad o funcionalidad de la obra deberán informarse a la supervisión antes de continuar.

Medición y pago: Se medirá por metro cuadrado de área efectivamente replanteada y aprobada. El precio unitario incluirá personal, equipos topográficos, herramientas, materialización de referencias y demás recursos necesarios.

Ítem 102. Excavación mecánica en material común bajo agua hasta 4 m

Unidad: m^3.

Descripción y alcance: Comprende la excavación mecánica en material común, con presencia de agua, hasta una profundidad máxima de referencia de cuatro (4) metros, necesaria para la construcción de las obras de protección. Incluye la extracción del material, manejo temporal, cargue cuando corresponda y las operaciones requeridas para alcanzar las dimensiones establecidas en los diseños.

Procedimiento constructivo: Antes de excavar, se deberán identificar las condiciones del terreno, el nivel de agua, la estabilidad de las paredes, las estructuras cercanas y las condiciones hidráulicas del cuerpo receptor. La excavación se ejecutará por etapas, con equipos adecuados y procedimientos que eviten la socavación, el colapso de las paredes, la afectación de estructuras existentes y el arrastre descontrolado de sedimentos.

El contratista deberá implementar los sistemas de entibación, protección de taludes, aislamiento hidráulico y manejo de aguas que resulten necesarios según las condiciones reales. No se permitirá la permanencia de trabajadores en excavaciones inestables o inundadas sin las medidas de seguridad correspondientes.

El material excavado que no sea apto para reutilización deberá retirarse y disponerse en sitios autorizados. No se permitirá depositar material de excavación en el cauce o en zonas que puedan ocasionar obstrucciones, contaminación o afectaciones ambientales.

Control de calidad: Se verificará la profundidad, geometría, estabilidad, condiciones de fondo y correspondencia con los diseños. La superficie de fundación deberá ser aprobada por la supervisión antes de colocar concreto, geotextil, gaviones u otros elementos.

Medición y pago: Se medirá en metros cúbicos de excavación efectivamente ejecutada y aprobada, de acuerdo con las secciones autorizadas. No se reconocerán sobreexcavaciones no autorizadas. El precio unitario deberá contemplar los recursos incluidos en el APU para la excavación mecánica bajo agua.

Ítem 103. Concreto ciclópeo de resistencia 3.000 psi

Unidad: m^3.

Descripción y alcance: Comprende el suministro, preparación, transporte, colocación, compactación y curado de concreto ciclópeo para la construcción de los elementos de protección previstos en los diseños.

El concreto deberá alcanzar la resistencia especificada de 3.000 psi, aproximadamente 20,7 MPa, a la edad de referencia establecida en los documentos técnicos. Los agregados, el cemento y el agua deberán cumplir los requisitos de calidad aplicables. La proporción de concreto y piedra deberá ajustarse al diseño aprobado; no se permitirá incorporar piedra sin control que afecte la homogeneidad, resistencia o estabilidad del elemento.

Procedimiento constructivo: La superficie de fundación deberá estar limpia, estable y libre de materiales sueltos, lodos o elementos contaminantes. La colocación se realizará por capas, garantizando la distribución adecuada de la mezcla y la incorporación controlada de la piedra, sin generar vacíos, segregación ni discontinuidades. Se deberán evitar desplazamientos de materiales por acción del agua durante la colocación y el fraguado.

El concreto deberá protegerse frente a la pérdida prematura de humedad, lavado, vibraciones o cargas tempranas. El curado se efectuará durante el período exigido por las especificaciones aplicables.

Control de calidad: Se verificará la dosificación, consistencia, calidad de los materiales, procedimiento de colocación y curado. Se realizarán los ensayos de resistencia que correspondan según el diseño y el plan de inspección aprobado.

Medición y pago: Se medirá por metro cúbico de concreto ciclópeo terminado y aceptado. El precio unitario incluirá materiales, preparación, transporte, colocación, compactación, curado, equipos, mano de obra y demás recursos contemplados en el APU.

Ítem 104. Geotextil no tejido 2500

Unidad:m^2.

Descripción y alcance: Comprende el suministro, transporte, corte, colocación y fijación de geotextil no tejido con las características de resistencia, filtración y durabilidad especificadas para la obra de protección.

Procedimiento constructivo: El geotextil se instalará sobre una superficie previamente acondicionada, uniforme y libre de elementos punzantes que puedan deteriorarlo. Se colocará sin arrugas, tensiones excesivas ni perforaciones, respetando los traslapos, anclajes y detalles indicados en los planos y en las recomendaciones del fabricante.

Durante la colocación del material de relleno o de la piedra para los gaviones, se deberá evitar el desplazamiento, rasgado o perforación del geotextil. Cualquier sección dañada deberá repararse o reemplazarse mediante un procedimiento aprobado por la supervisión.

Control de calidad: Se revisarán la ficha técnica, las características del producto, la integridad del material, los traslapos y la correcta disposición respecto de los elementos de protección.

Medición y pago: Se medirá por metro cuadrado de geotextil instalado y aprobado, de acuerdo con las dimensiones autorizadas y las reglas de medición del contrato. El precio incluirá suministro, transporte, corte, instalación, traslapos y elementos de fijación contemplados en el APU.

Ítem 105. Gavión en malla de triple torsión, alambre galvanizado calibre 12 recubierto en PVC, abertura de 7,5 × 7,5 cm

Unidad:m^3.

Descripción y alcance: Comprende el suministro, transporte, armado, instalación, llenado, cierre y aseguramiento de gaviones fabricados con malla de triple torsión en alambre galvanizado calibre 12, recubierto en PVC, con abertura nominal de 7,5 × 7,5 cm, destinados a la protección y estabilización de la estructura de descarga.

Los gaviones deberán contar con diafragmas, amarres, tensores y demás componentes requeridos por el sistema suministrado y por el diseño. La piedra de

llenado deberá ser durable, resistente a la abrasión y a la acción del agua, de tamaño compatible con la abertura de la malla y con la estabilidad del elemento.

Procedimiento constructivo: Se preparará y nivelará la superficie de apoyo. Los módulos se armarán y conectarán entre sí, asegurando la continuidad estructural y la geometría prevista. El llenado se efectuará de forma ordenada, procurando una distribución uniforme de las piedras, reduciendo vacíos excesivos y evitando deformaciones de la malla. Las tapas deberán cerrarse y amarrarse de manera continua.

La disposición de los gaviones deberá respetar las cotas, alineamientos, niveles y configuración indicados en los planos. Se deberá garantizar la continuidad del geotextil y la correcta transición entre los gaviones y los elementos de concreto, cuando corresponda.

Control de calidad: Se verificarán las dimensiones de los módulos, abertura de malla, diámetro y recubrimiento del alambre, integridad del PVC, calidad de la piedra, amarres, diafragmas, alineamiento y estabilidad del conjunto.

Medición y pago: Se medirá por metro cúbico de gavión armado, lleno, cerrado e instalado conforme al diseño y aprobado por la supervisión. El precio unitario incluirá malla, alambre, piedra, amarres, transporte, armado, llenado, herramientas y mano de obra.

Ítem 106. Concreto para recubrimiento de gaviones, resistencia 210 kg/cm^2 – 3.000 psi

Unidad: m^3.

Descripción y alcance: Comprende el suministro, preparación, transporte y colocación de concreto de resistencia especificada de 210 kg/cm^2, aproximadamente 20,6 MPa, para el recubrimiento de gaviones en los sectores definidos en los planos.

Procedimiento constructivo: Antes de colocar el concreto se verificará la correcta instalación y estabilidad de los gaviones, así como la geometría, espesor y extensión del recubrimiento. Se deberá evitar que la colocación del concreto genere desplazamientos, deformaciones o pérdida de estabilidad del sistema. El acabado deberá ajustarse a la configuración y pendientes de diseño.

La preparación de la superficie, la formaleta cuando sea necesaria, la colocación, el acabado y el curado deberán ejecutarse con procedimientos compatibles con las condiciones hidráulicas y estructurales de la obra.

Control de calidad: Se verificarán la resistencia del concreto, consistencia, espesor, geometría, acabado y curado. Los ensayos se efectuarán conforme a las especificaciones del proyecto.

Medición y pago: Se medirá por metro cúbico de concreto colocado y recibido a satisfacción. El precio incluirá materiales, equipos, transporte, colocación, acabado, curado y demás recursos contemplados en el APU.

Ítem 107. Manejo y control de aguas

Unidad:Hora.

Descripción y alcance: Comprende las actividades y recursos necesarios para controlar el ingreso, acumulación y circulación de agua durante la construcción de las obras de protección, incluyendo el uso de equipos de bombeo, mangueras, conducción temporal y elementos auxiliares requeridos según las condiciones del sitio.

Procedimiento constructivo: El contratista deberá establecer el procedimiento de manejo de aguas de acuerdo con el nivel del cuerpo receptor, la infiltración del terreno y las condiciones de la excavación. Las aguas deberán conducirse de forma controlada hacia puntos autorizados, evitando erosión, socavación, contaminación o afectación de las obras ejecutadas.

Cuando sea necesario, se deberán instalar barreras temporales, sistemas de bombeo o elementos de aislamiento que permitan trabajar de manera segura. No se permitirá descargar aguas con alto contenido de sedimentos o contaminantes directamente al cuerpo receptor sin el manejo correspondiente.

Control de calidad: Se verificará que el sistema de manejo de aguas permita ejecutar las actividades de forma segura y mantenga las condiciones requeridas para la construcción. La supervisión deberá registrar las horas efectivamente utilizadas y autorizadas.

Medición y pago: Se reconocerá por hora de servicio efectivamente prestado y aprobado, conforme al alcance del ítem y a los soportes de operación. No se reconocerán horas no ejecutadas o no justificadas.

Ítem 108. Relleno con material crudo de río, tamaño máximo de referencia 6 pulgadas, compactado y transportado

Unidad:m^3.

Descripción y alcance: Comprende el suministro, transporte, colocación, conformación y compactación de material crudo de río para relleno en las zonas definidas en los planos y documentos técnicos.

El material deberá estar libre de residuos, materia orgánica y elementos que puedan afectar la estabilidad o funcionalidad de la obra. La granulometría y el tamaño máximo deberán ser compatibles con el espesor de las capas, el sistema de compactación y la función del relleno.

Procedimiento constructivo: La superficie de apoyo deberá encontrarse aprobada y libre de materiales inadecuados. El relleno se colocará en capas de espesor compatible con el tamaño del material y con el equipo de compactación utilizado. Se deberá garantizar una distribución uniforme y evitar vacíos que puedan ocasionar asentamientos o pérdida de soporte.

Control de calidad: Se verificará la procedencia del material, su granulometría, limpieza, espesor de colocación, compactación y correspondencia con los diseños.

Medición y pago: Se medirá por metro cúbico de relleno efectivamente colocado, compactado y aprobado. El precio unitario incluirá suministro, transporte, descargue, extendido, compactación, equipos y mano de obra contemplados en el APU.

3. CAPÍTULO 200. OPTIMIZACIÓN Y RECUPERACIÓN DE LOS LECHOS DE SECADO

Ítem 201. Desmonte de correas y/o cerchas

Unidad: m.

Descripción y alcance: Comprende el desmonte controlado de correas, cerchas o elementos metálicos existentes que deban retirarse para permitir la intervención de la cubierta de los lechos de secado.

Procedimiento constructivo: Antes de iniciar, se inspeccionará la estructura existente para determinar su estado, estabilidad, conexiones y secuencia segura de desmontaje. Se aislará el área de trabajo y se implementarán medidas de protección contra caídas, caída de objetos y afectación de equipos o instalaciones en servicio.

Los elementos se desmontarán de forma secuencial, utilizando herramientas y equipos adecuados. Cuando se determine que algún componente debe conservarse, se retirará cuidadosamente y se almacenará en el sitio definido por la entidad. Los elementos deteriorados o no reutilizables deberán separarse y disponerse conforme a las instrucciones de la supervisión.

No se permitirá cortar o retirar elementos que puedan comprometer la estabilidad de la estructura sin verificar previamente las condiciones de soporte y la secuencia constructiva.

Control de calidad: Se verificará el retiro de los elementos contemplados, la ausencia de daños a la estructura que permanece y la limpieza del área.

Medición y pago: Se medirá por metro lineal de elemento efectivamente desmontado y aprobado, de acuerdo con el alcance del ítem. El precio incluirá mano de obra, equipos, herramientas, medios de acceso y manejo de los elementos desmontados.

Ítem 202. Cercha de altura 0,15 m y ancho 0,10 m, tres barras N.º 3 y celosía N.º 3 cada 0,30 m, instalada

Unidad: m.

Descripción y alcance: Comprende la fabricación, suministro, transporte, montaje y fijación de cerchas metálicas conforme a la geometría y configuración indicada en el presupuesto y los planos estructurales aprobados.

Las dimensiones de referencia son una altura de 0,15 m y un ancho de 0,10 m, con tres barras de refuerzo N.º 3 y celosía N.ª 3 separada cada 0,30 m, de acuerdo con la descripción del ítem. Antes de fabricar se deberá verificar que esta configuración corresponda al diseño estructural y al sistema de cubierta proyectado.

Procedimiento constructivo: La fabricación deberá ejecutarse sobre superficies de trabajo adecuadas, garantizando las dimensiones, alineamientos, separación de elementos y calidad de las uniones. El montaje se realizará sobre apoyos verificados,

asegurando la estabilidad provisional y definitiva, la correcta nivelación y la fijación de los elementos.

Las uniones deberán ejecutarse mediante el sistema definido en los planos y las especificaciones de fabricación. Cuando se utilicen soldaduras, estas deberán cumplir los requisitos técnicos aplicables y ser realizadas por personal competente.

Control de calidad: Se revisarán las dimensiones, configuración de barras, separación de celosías, uniones, alineamiento, apoyos, fijaciones y estado superficial de la estructura. No se aceptarán elementos con deformaciones, uniones deficientes o dimensiones diferentes de las aprobadas.

Medición y pago: Se medirá por metro lineal de cercha fabricada, instalada, fijada y recibida a satisfacción. El precio incluirá materiales, fabricación, transporte, montaje, uniones, equipos y mano de obra.

Ítem 203. Suministro e instalación de cubierta de teja traslúcida complementaria para UPVC, en fibra de vidrio

Unidad:m^2.

Descripción y alcance: Comprende el suministro e instalación de elementos de cubierta traslúcida complementaria en fibra de vidrio, compatibles con el perfil de la cubierta de UPVC existente o proyectada, con el propósito de permitir el ingreso controlado de luz natural a los lechos de secado.

Procedimiento constructivo: Previamente se verificarán las dimensiones, perfiles, apoyos, pendientes y condiciones de compatibilidad entre las láminas traslúcidas y la cubierta adyacente. Las piezas se instalarán con los traslapos, fijaciones, arandelas, sellos y accesorios recomendados por el fabricante.

La instalación deberá evitar filtraciones, desprendimientos, fisuras y concentraciones de esfuerzos que puedan deteriorar el material. Las perforaciones y fijaciones deberán ejecutarse con herramientas adecuadas y sin causar daños a las láminas.

Control de calidad: Se verificará la integridad de las láminas, su compatibilidad dimensional, los traslapos, las fijaciones, los sellos y la ausencia de filtraciones.

Medición y pago: Se medirá por metro cuadrado de cubierta efectivamente instalada y aprobada. El precio incluirá suministro, transporte, accesorios, fijaciones, sellado, montaje y demás elementos necesarios para garantizar su funcionamiento.

Ítem 204. Limpieza de lodos en lechos de secado: extracción, cargue y transporte

Unidad:m^3.

Descripción y alcance: Comprende la extracción, cargue, retiro y transporte de los lodos acumulados en los lechos de secado, así como la limpieza de las áreas intervenidas para permitir la recuperación funcional de los sistemas de drenaje y filtración.

Procedimiento constructivo: Antes de iniciar se deberá verificar la condición del material, su grado de humedad, volumen estimado, características sanitarias y condiciones de acceso. El contratista deberá coordinar los trabajos con el operador de la PTAR para reducir las afectaciones a la operación y evitar la mezcla de los lodos con materiales limpios destinados a la reconstrucción de los filtros.

La extracción se efectuará con procedimientos manuales o mecánicos apropiados, evitando daños a los pisos, canales, tuberías de drenaje y demás elementos de los lechos. El cargue y transporte deberán realizarse en vehículos o recipientes que impidan derrames, escurrimientos y dispersión de olores o material contaminante.

Los lodos deberán caracterizarse cuando corresponda y transportarse hasta un sitio autorizado para su tratamiento, aprovechamiento o disposición final, de acuerdo con sus características y con la normativa ambiental y sanitaria aplicable. No se permitirá su disposición en terrenos, cuerpos de agua o sitios no autorizados.

Control de calidad: Se verificará la limpieza del área, el retiro del volumen previsto, la protección de la infraestructura existente y la disponibilidad de los soportes de transporte y recepción o disposición final.

Medición y pago: Se medirá por metro cúbico de lodo efectivamente extraído, cargado y transportado, conforme al alcance contractual y previa aprobación de la supervisión. El precio unitario incluirá mano de obra, equipos, transporte, elementos de protección y demás recursos contemplados en el APU.

Ítem 205. Suministro e instalación de grava de 1/2 a 1/4 de pulgada para filtros, incluido transporte

Unidad: **m^3.**

Descripción y alcance: Comprende el suministro, transporte, selección, lavado cuando se requiera, colocación y conformación de grava filtrante con granulometría comprendida entre 1/4 y 1/2 pulgada, destinada a la reconstrucción de las capas filtrantes de los lechos de secado.

Procedimiento constructivo: Una vez retirados los lodos y los materiales deteriorados, se deberá revisar el estado del fondo, las tuberías de drenaje, los canales y los elementos de soporte. La grava se colocará sobre una superficie limpia y preparada, respetando el espesor, la secuencia de capas y las cotas definidas en el diseño.

El material deberá distribuirse uniformemente, evitando segregación, contaminación con lodos o mezcla con las capas de arena. Cuando sea necesario, se lavará antes de la instalación para retirar finos y partículas que puedan obstruir el sistema de drenaje.

Control de calidad: Se verificará la granulometría, limpieza, ausencia de materia orgánica, espesor de la capa y distribución uniforme del material.

Medición y pago: Se medirá por metro cúbico de grava suministrada, instalada y aprobada. El precio incluirá material, transporte, selección, lavado cuando aplique, extendido y mano de obra.

Ítem 206. Suministro e instalación de arena de sílice, malla 20–40, incluida transporte

Unidad:m^3.

Descripción y alcance: Comprende el suministro, transporte, preparación y colocación de arena de sílice con granulometría correspondiente a malla 20–40, para la conformación de las capas filtrantes de los lechos de secado.

Procedimiento constructivo: La arena deberá estar limpia, libre de materia orgánica, arcillas y contaminantes, y presentar una granulometría compatible con el funcionamiento del sistema de filtración. Se colocará sobre las capas de grava previamente verificadas y aprobadas, manteniendo el espesor, nivel y distribución establecidos en los diseños.

La colocación se realizará evitando la contaminación cruzada entre materiales y la obstrucción de los sistemas de drenaje. No se permitirá incorporar arena con exceso de finos o con características distintas de las especificadas.

Control de calidad: Se verificará la granulometría, limpieza, procedencia, espesor y uniformidad de la capa instalada.

Medición y pago: Se medirá por metro cúbico de arena suministrada, transportada, instalada y aprobada. El precio incluirá suministro, transporte, manejo, colocación, nivelación y mano de obra.

Ítem 207. Suministro e instalación de tubería de presión PVC RDE 21 de 3 pulgadas

Unidad: **m.**

Descripción y alcance: Comprende el suministro, transporte, corte, instalación, alineamiento y unión de tubería de presión en PVC RDE 21, diámetro nominal de 3 pulgadas, destinada a la adecuación hidráulica de los lechos de secado.

Procedimiento constructivo: Se verificará la ruta, los puntos de conexión, las cotas y la compatibilidad con los elementos existentes. La tubería deberá instalarse con los apoyos, fijaciones y uniones correspondientes, evitando esfuerzos, deformaciones o cargas no previstas.

Las uniones se ejecutarán conforme al sistema especificado por el fabricante. Las conexiones con válvulas, tees, codos y bridas deberán garantizar la estanqueidad y facilitar las labores de operación y mantenimiento.

Control de calidad: Se verificarán el diámetro, la clase de presión, el estado de la tubería, las uniones, los apoyos, el alineamiento y la ausencia de fugas durante las pruebas correspondientes.

Medición y pago: Se medirá por metro lineal de tubería instalada y aprobada. El precio incluirá suministro, transporte, instalación, corte, uniones y recursos contemplados en el APU.

Ítem 208. Suministro e instalación de codo de presión PVC de 90°, diámetro de 3 pulgadas

Unidad: **Unidad.**

Descripción y alcance: Comprende el suministro e instalación de codos de presión en PVC de 90 grados y diámetro nominal de 3 pulgadas, requeridos para los cambios de dirección de la red.

Los accesorios deberán ser compatibles con la tubería instalada, la presión de operación y el sistema de unión. Se instalarán en los puntos definidos en los planos, evitando esfuerzos indebidos y garantizando la estanqueidad de las conexiones.

Control de calidad: Se verificarán dimensiones, compatibilidad, integridad, tipo de unión y ausencia de fugas.

Medición y pago: Se reconocerá por unidad instalada, conectada y aprobada. El precio incluirá suministro, transporte, instalación, elementos de unión y mano de obra.

Ítem 209. Suministro e instalación de tee de presión PVC de 3 pulgadas

Unidad: **Unidad.**

Descripción y alcance: Comprende el suministro e instalación de tees de presión en PVC de diámetro nominal de 3 pulgadas para la derivación y distribución del flujo en los puntos definidos en el diseño.

Las piezas deberán cumplir las especificaciones del fabricante, ser compatibles con la tubería y resistir las condiciones de presión y operación del sistema. Su instalación deberá mantener la alineación de la red y permitir el acceso a los elementos de operación y mantenimiento.

Control de calidad: Se verificará el tipo de accesorio, diámetro, compatibilidad de uniones, ubicación y estanqueidad.

Medición y pago: Se pagará por unidad instalada y aprobada, incluyendo suministro, transporte, uniones y mano de obra.

Ítem 210. Suministro e instalación de válvula de compuerta elástica, vástago no ascendente, diámetro de 3 pulgadas

Unidad: **Unidad.**

Descripción y alcance: Comprende el suministro e instalación de válvulas de compuerta con sello elástico y vástago no ascendente, diámetro nominal de 3 pulgadas, destinadas al aislamiento y control operativo de los tramos de tubería.

Las válvulas deberán ser aptas para las condiciones de servicio, presión y fluido del sistema, contar con cuerpo, compuerta, vástago, sellos y conexiones compatibles con la instalación. El material y la clase de presión deberán corresponder a los documentos técnicos aprobados.

Procedimiento constructivo: Las válvulas se instalarán en los puntos indicados en los planos, respetando la orientación, los apoyos y las recomendaciones del fabricante. Se garantizará su accesibilidad para operación, inspección y mantenimiento. Antes de la puesta en servicio se comprobará su apertura, cierre y estanqueidad.

Medición y pago: Se reconocerá por unidad suministrada, instalada, probada y aprobada. El precio incluirá válvula, accesorios de conexión, transporte, instalación y pruebas funcionales.

Ítem 211. Suministro e instalación de válvula de mariposa en hierro dúctil de 3 pulgadas, tipo wafer, disco en acero inoxidable y actuador de palanca

Unidad: **Unidad.**

Descripción y alcance: Comprende el suministro e instalación de válvulas de mariposa de cuerpo en hierro dúctil, diámetro nominal de 3 pulgadas, configuración tipo wafer, disco en acero inoxidable y accionamiento manual mediante palanca.

Las válvulas deberán ser compatibles con la presión de trabajo, el fluido y las condiciones de instalación. El diseño del cuerpo, disco, eje, asiento y mecanismo de accionamiento deberá permitir una operación segura y un cierre adecuado.

Procedimiento constructivo: La instalación se efectuará entre las bridas o elementos de conexión compatibles, verificando la alineación, separación y fijación. No se permitirá utilizar la válvula para corregir desalineamientos de la tubería. Se deberá

comprobar el recorrido completo del actuador, la posición de apertura y cierre y la ausencia de interferencias.

Control de calidad: Se verificarán las especificaciones del fabricante, materiales, diámetro, compatibilidad con las bridas, funcionamiento del mecanismo y estanqueidad.

Medición y pago: Se medirá por unidad instalada, operativa y aprobada. El precio incluirá suministro, transporte, instalación, elementos de unión, ajustes y pruebas funcionales.

Ítem 212. Suministro e instalación de válvula de compuerta con sello de bronce, vástago no ascendente, diámetro de 6 pulgadas

Unidad: **Unidad.**

Descripción y alcance: Comprende el suministro e instalación de válvulas de compuerta con sello de bronce, vástago no ascendente y diámetro nominal de 6 pulgadas, para el aislamiento de los tramos definidos en el diseño.

Las válvulas deberán corresponder a las condiciones de presión y servicio de la instalación y ser compatibles con los accesorios, tuberías y conexiones existentes. Antes de su adquisición se deberá confirmar el material de las conexiones, el tipo de unión y la disponibilidad de los adaptadores requeridos.

Procedimiento constructivo: Se instalarán en los puntos aprobados, garantizando alineación, soporte, accesibilidad y operación segura. Se verificará que el mecanismo permita la apertura y cierre sin obstrucciones y que las conexiones no presenten fugas.

Control de calidad: Se comprobarán el diámetro, tipo de sello, mecanismo de accionamiento, compatibilidad de las conexiones, funcionamiento y estanqueidad.

Medición y pago: Se reconocerá por unidad instalada, probada y aprobada, incluyendo los elementos contemplados en el alcance contractual.

Ítem 213. Suministro e instalación de brida PVC de 3 pulgadas, SCH 80, conexión campana por brida

Unidad: Unidad.

Descripción y alcance: Comprende el suministro e instalación de bridas en PVC SCH

80, diámetro nominal de 3 pulgadas, configuración campana por brida, destinadas a las conexiones desmontables de tuberías, válvulas y accesorios.

Procedimiento constructivo: Las bridas deberán ser compatibles con la tubería, los accesorios y los equipos conectados. Se instalarán respetando el procedimiento de unión del fabricante y utilizando empaques, pernos, tuercas y elementos de fijación apropiados para las condiciones de operación.

El apriete se realizará de manera uniforme y controlada, evitando deformaciones, esfuerzos excesivos o daños en las piezas plásticas. Se deberá comprobar la alineación de las caras de las bridas antes del cierre de la conexión.

Control de calidad: Se verificarán el diámetro, la clase de material, la compatibilidad de las conexiones, la integridad de las piezas y la estanqueidad del conjunto.

Medición y pago: Se pagará por unidad suministrada, instalada y aprobada. El precio incluirá transporte, montaje, empaques, pernos y accesorios expresamente comprendidos en el APU.

Ítem 214. Suministro e instalación de luminaria industrial tipo campana de 200 W, incluye cable de cobre encorchetado 600 V, 3 × 12 AWG

Unidad: **Unidad.**

Descripción y alcance: Comprende el suministro, instalación, conexión y puesta en funcionamiento de luminarias industriales tipo campana de 200 W, incluyendo cable de cobre encorchetado para 600 V, configuración 3 × 12 AWG, y los accesorios de montaje y conexión contemplados en el presupuesto.

Las luminarias deberán ser aptas para las condiciones ambientales del lugar de instalación, contar con características de protección adecuadas frente a humedad, polvo y corrosión y cumplir los requisitos eléctricos aplicables. La selección definitiva deberá considerar la altura de montaje, distribución lumínica, nivel de iluminación requerido y condiciones de operación del recinto.

Procedimiento constructivo: Antes de instalar se verificará el estado de los soportes, la capacidad de los circuitos, la tensión de alimentación, la protección eléctrica y las condiciones de puesta a tierra. El montaje y las conexiones deberán realizarse con el

circuito desenergizado, por personal competente y aplicando los procedimientos de seguridad eléctrica.

Los conductores deberán instalarse protegidos contra abrasión, humedad, sobrecalentamiento y daños mecánicos. Las conexiones deberán quedar firmes, aisladas y alojadas en elementos apropiados. Finalizada la instalación, se realizarán las pruebas eléctricas y funcionales correspondientes.

Control de calidad: Se verificarán la potencia, características de la luminaria, calibre y aislamiento de los conductores, continuidad de la puesta a tierra cuando corresponda, funcionamiento, fijación y seguridad de las conexiones.

Medición y pago: Se medirá por unidad de luminaria instalada, conectada y operativa. El precio incluirá los materiales, cableado, accesorios, instalación, conexiones, pruebas y demás recursos definidos en el APU.

Ítem 215. Pintura en esmalte para estructura metálica existente, incluye anticorrosivo epóxico, dos manos

Unidad: m.

Descripción y alcance: Comprende la preparación de superficies y aplicación de sistema de protección anticorrosiva y acabado en esmalte sobre los elementos metálicos existentes, incluyendo correas, cerchas, láminas, ángulos y demás componentes contemplados en el presupuesto.

El sistema de recubrimiento deberá ser compatible con el sustrato metálico y con las condiciones ambientales de la PTAR. Se utilizará imprimante anticorrosivo epóxico y acabado en esmalte, de acuerdo con las fichas técnicas del fabricante, el esquema de pintura aprobado y el número de capas definido contractualmente.

Procedimiento constructivo: Previamente se retirarán polvo, grasa, humedad, pintura suelta, óxido y contaminantes mediante métodos de preparación compatibles con el estado de la estructura. Las áreas con corrosión deberán prepararse hasta alcanzar el grado de limpieza requerido por el sistema de recubrimiento.

Una vez preparada la superficie, se aplicará el anticorrosivo epóxico respetando los espesores, tiempos de secado y condiciones ambientales indicados por el fabricante. Posteriormente se aplicará el esmalte de acabado, garantizando uniformidad,

adherencia y cobertura completa. La aplicación deberá evitar descuelgues, poros, ampollas, zonas descubiertas y contaminación entre capas.

Los elementos que presenten pérdida significativa de sección, deformación o deterioro estructural deberán ser reportados a la supervisión antes de recubrirlos, para definir si requieren reparación o sustitución.

Control de calidad: Se verificarán la preparación superficial, compatibilidad de productos, condiciones de aplicación, uniformidad del acabado, adherencia y espesores de película seca cuando así lo establezca la especificación. Se deberá conservar la ficha técnica y hoja de seguridad de los productos utilizados.

Medición y pago: Se medirá por metro lineal de elemento metálico efectivamente preparado y pintado, de acuerdo con la unidad y las dimensiones contempladas en el presupuesto oficial. El precio incluirá preparación superficial, anticorrosivo epóxico, esmalte, herramientas, equipos de acceso, protección de áreas y mano de obra.

Replanteo y localización de tuberías de acueducto

Unidad de medida: Metro lineal (m).

Comprende la localización, el trazado y la materialización en campo de los ejes de las redes proyectadas, mediante equipos e instrumentos de medición adecuados. Se deberán verificar los alineamientos, niveles, cotas, puntos de empalme, ubicación de acometidas e interferencias con otras redes de servicios públicos.

El contratista deberá verificar las condiciones topográficas y urbanísticas del área de intervención antes de iniciar las excavaciones y comunicar oportunamente a la supervisión cualquier inconsistencia entre los diseños, las condiciones encontradas y las cantidades previstas.

La actividad deberá ejecutarse de manera que garantice la correcta localización de las tuberías y la compatibilidad de la nueva infraestructura con el sistema existente.

Medición y pago: Se medirá por metro lineal de replanteo efectivamente ejecutado y aprobado por la supervisión, de acuerdo con la unidad y las condiciones establecidas en el presupuesto oficial.

2.2. Excavación manual en material común

Unidad de medida: Metro cúbico (m^3).

Comprende la excavación manual del material común necesaria para la instalación de tuberías, accesorios y demás elementos contemplados en el proyecto. Los trabajos deberán ejecutarse conforme a las dimensiones, profundidades, alineamientos y pendientes definidos en los diseños y documentos técnicos aprobados.

Antes de excavar, el contratista deberá verificar la localización de redes existentes, implementar la señalización y protección del área y adoptar las medidas de seguridad requeridas para prevenir accidentes, desprendimientos de material y afectaciones a predios, vías o servicios públicos.

El material excavado deberá clasificarse para determinar su posible reutilización como relleno, siempre que cumpla las condiciones técnicas exigidas. Los materiales no aprovechables deberán retirarse y disponerse en sitios autorizados.

Cuando se presenten filtraciones, acumulación de agua, inestabilidad de las paredes o condiciones que comprometan la seguridad de la excavación, el contratista deberá implementar las medidas de protección y manejo de aguas que correspondan, previa coordinación con la supervisión.

Medición y pago: Se reconocerá el volumen de excavación efectivamente ejecutado, calculado con base en las dimensiones autorizadas y verificadas en campo. No se reconocerán sobre excavaciones injustificadas ni volúmenes adicionales que no cuenten con el soporte y la autorización correspondientes.

2.3. Suministro e instalación de tubería de presión PVC RDE 21 de 2 pulgadas

Unidad de medida: Metro lineal (m).

Comprende el suministro, transporte, almacenamiento, instalación, alineamiento y unión de tubería de presión en PVC RDE 21, diámetro nominal de 2 pulgadas, destinada a la conformación de las redes de distribución de agua potable.

La tubería deberá ser nueva, estar libre de defectos que comprometan su funcionamiento y cumplir las normas técnicas colombianas aplicables, los requisitos sanitarios exigibles para conducción de agua potable y las especificaciones del

fabricante. Deberán presentarse los certificados de conformidad y documentación técnica que sean exigibles.

La instalación deberá realizarse sobre una superficie de apoyo uniforme, estable y libre de elementos que puedan ocasionar daños a la tubería. Se deberá garantizar el alineamiento, la correcta unión de los tramos, la instalación de accesorios y la protección de la conducción durante las actividades de relleno y compactación.

Los cortes, uniones, empalmes y conexiones deberán ejecutarse utilizando herramientas y procedimientos compatibles con el material y el sistema de unión suministrado. No se permitirá la instalación de tuberías agrietadas, deformadas o con daños que comprometan su estanqueidad o resistencia.

La profundidad de instalación, el recubrimiento, las distancias respecto de otras redes y las condiciones de presión deberán corresponder a los diseños aprobados y a las disposiciones técnicas aplicables. Las modificaciones del trazado deberán contar con justificación y aprobación previa.

Control de calidad: Se verificarán las características del producto, el diámetro, la clase de presión, el estado físico, la correcta instalación y la estanqueidad de las uniones. Antes de la puesta en servicio se realizarán las pruebas hidráulicas y demás verificaciones establecidas en los diseños y especificaciones contractuales.

Medición y pago: Se medirá por metro lineal de tubería instalada, verificada y recibida a satisfacción, conforme a la unidad contractual. Los materiales, accesorios y actividades complementarias incluidos en el precio unitario no darán lugar a pagos adicionales independientes, salvo que el presupuesto los contemple expresamente.

2.4. Acometida domiciliaria de acueducto PF + UAD, longitud de 6 m, diámetro de 1/2 pulgada, incluye micromedidor

Unidad de medida: Unidad (Und).

Comprende el suministro e instalación de las acometidas domiciliarias requeridas para conectar los predios beneficiarios con la red de distribución, incluyendo los componentes identificados en el presupuesto oficial, la tubería de diámetro de 1/2 pulgada, los accesorios, los elementos de conexión y el micromedidor.

Cada acometida deberá ejecutarse de acuerdo con las condiciones particulares del predio, el punto de conexión autorizado, las especificaciones del prestador del servicio y los diseños aprobados. Los componentes deberán ser compatibles entre sí, resistentes a las condiciones de operación y aptos para su utilización en sistemas de abastecimiento de agua potable.

La instalación deberá garantizar la estanqueidad de las conexiones, la accesibilidad para lectura y mantenimiento del micromedidor y la protección de los elementos instalados. El equipo de medición deberá cumplir los requisitos metrológicos y técnicos aplicables y entregarse debidamente instalado y operativo.

Antes de ejecutar las acometidas, se deberá verificar el inventario definitivo de predios y usuarios, evitando conexiones no autorizadas o incompatibles con las condiciones de operación de la red.

Control de calidad: Se verificará la instalación completa, la ausencia de fugas, la correcta conexión al sistema, la identificación del micromedidor y su funcionamiento.

Medición y pago: Se reconocerá cada acometida completamente instalada, probada y aprobada por la supervisión, de acuerdo con el alcance definido para el ítem en el presupuesto oficial.

2.5. Relleno con material seleccionado de excavación compactado

Unidad de medida: Metro cúbico (m^3).

Comprende el suministro interno, selección, colocación, extendido y compactación del material proveniente de las excavaciones, siempre que reúna las condiciones técnicas necesarias para su reutilización.

El material deberá estar libre de materia orgánica, residuos, elementos contaminantes, fragmentos de tamaño excesivo y otros componentes que puedan afectar la tubería, dificultar la compactación o comprometer la estabilidad del relleno.

El relleno se ejecutará una vez verificada la correcta instalación de la tubería y autorizada la actividad por la supervisión. Se colocará en capas de espesor compatible con el equipo de compactación utilizado y con las especificaciones del proyecto. En la

zona inmediata a la tubería se emplearán procedimientos que eviten desplazamientos, deformaciones o daños.

La compactación deberá alcanzar los parámetros establecidos en los diseños y especificaciones aplicables. Cuando se requiera, se efectuarán ensayos de densidad y humedad para comprobar el cumplimiento de los requisitos.

Medición y pago: Se medirá por metro cúbico de relleno efectivamente colocado y compactado, de acuerdo con las dimensiones autorizadas y aprobado por la supervisión.

2.6. Conformación de vía urbana

Unidad de medida: Kilómetro (km).

Comprende las actividades de perfilado, escarificación, conformación y cuneteado de las vías urbanas afectadas por la ejecución de las obras, conforme a las condiciones existentes, las secciones definidas y las especificaciones técnicas aprobadas.

La intervención deberá restituir la geometría y funcionalidad de las superficies viales, garantizando condiciones adecuadas de drenaje superficial y transitabilidad. Se deberá evitar la formación de depresiones, acumulaciones de agua, irregularidades o zonas susceptibles de asentamiento.

Los trabajos se coordinarán con las actividades de instalación de redes para evitar la afectación de las tuberías y de los rellenos ejecutados. La conformación final deberá realizarse una vez verificadas las condiciones de estabilidad y compactación de las áreas intervenidas.

Medición y pago: Se reconocerá la longitud de vía efectivamente conformada y recibida a satisfacción, de acuerdo con la unidad de medida, las condiciones del presupuesto y los límites de intervención aprobados.

2.7. Suministro, extendido y compactación de base granular

Unidad de medida: Metro cúbico (m^3).

Comprende el suministro, transporte, descargue, extendido, humectación, conformación y compactación del material granular requerido para la recuperación de las vías intervenidas.

El material deberá cumplir las características granulométricas, de resistencia, limpieza, plasticidad y demás requisitos establecidos en la especificación vial aplicable y en los documentos contractuales. La referencia INVÍAS señalada en el presupuesto deberá corresponder al artículo y versión técnica aplicables al tipo de capa que se construirá.

La superficie de apoyo deberá encontrarse previamente conformada, estable y aprobada por la supervisión. El material se colocará de manera uniforme, con el espesor y las pendientes definidos en los diseños, y se compactará utilizando equipos apropiados hasta alcanzar los parámetros exigidos.

Se deberán realizar los controles de calidad y ensayos requeridos para verificar las características del material, la humedad y la compactación de la capa construida.

Medición y pago: Se medirá por metro cúbico de material granular colocado, conformado y compactado, conforme a las dimensiones aprobadas y a las condiciones establecidas en el presupuesto oficial.

2.8. Transporte de material pétreo

Unidad de medida: Metro cúbico-kilómetro (m^3-km).

Comprende el transporte de los materiales pétreos requeridos para la ejecución de las obras, desde los sitios de suministro autorizados hasta los puntos de utilización, de acuerdo con las distancias reconocidas en el presupuesto oficial.

El contratista deberá garantizar que los vehículos utilizados se encuentren en condiciones operativas adecuadas y cumplan las disposiciones de tránsito, seguridad vial y protección ambiental. Durante el transporte se deberán adoptar medidas para evitar la pérdida de material, la generación excesiva de polvo y la contaminación de las vías.

Las rutas, distancias y cantidades transportadas deberán contar con los soportes necesarios para su verificación por parte de la supervisión.

Medición y pago: Se reconocerá el volumen transportado multiplicado por la distancia efectivamente aceptada, dentro de los límites y condiciones previstos en el presupuesto contractual. No se reconocerán distancias adicionales ni transportes no autorizados.

EFRAIN NOSSA PARRA
Secretaría de obras públicas y transportes

Elaboró: Ludy Islene Vega
Profesional de Apoyo S.O.P.T.