LP – 004- 2026

ANEXO 1

ANEXO 1— ANEXO TÉCNICO

CONSTRUCCIÓN DE LA FASE I DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE CAPARRAPÍ - CUNDINAMARCA EPC-CI-030-2025

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

La contratación por parte de EL MUNICIPIO para la "CONSTRUCCIÓN DE LA FASE I DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE CAPARRAPÍ – CUNDINAMARCA." debe satisfacer las necesidades en materia de tratamiento de agua potable del casco urbano del municipio de Caparrapí, Cundinamarca

Fase 1: APROPIACION, REVISIÓN Y AJUSTE DE DISEÑOS

Los proyectos que se adelanten bajo la modalidad de implantación, apropiación, profundización y/o ajustes a los diseños, se desarrollan en el marco de un contrato de obra que dentro de las actividades preliminares (Fase 1) deberá incluir la implantación, apropiación, profundización y/o ajustes a los diseños existentes. Esta fase permitirá que el contratista de obra realice la profundización y/o ajustes a los diseños, teniendo en cuenta la revisión y recomendaciones del proyecto por parte de los especialistas de Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. E.S.P., quienes, de ser necesario, propondrán ajustes a alguno de sus componentes.

Conforme a los conceptos de los especialistas de la Dirección de Estructuración de Proyectos de Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. E.S.P., se deberá realizar en esta fase la profundización y/o ajustes de estudios y diseños, considerando el siguiente alcance:

El reajuste de los estudios y diseños del sistema de tratamiento de agua potable para el casco urbano es una acción necesaria para garantizar la viabilidad técnica, económica, ambiental y social del proyecto de saneamiento básico. Desde la elaboración de los estudios iniciales (Contrato Consorcio DAGIK, Producto 1.1 — agosto 2021), se han producido cambios significativos en las condiciones del territorio, la normatividad aplicable y los parámetros técnicos de diseño que sustentan la infraestructura propuesta.

El proceso de ajuste permitirá actualizar la información topográfica, hidráulica y geotécnica, así como incorporar las variaciones en población servida, caudales proyectados, usos del suelo y costos de materiales. De esta manera, se busca asegurar que las obras priorizadas en la Fase 1 —como la optimización y ampliación de la planta de tratamiento de agua potable, la rehabilitación de aducciones y redes principales, y la construcción del nuevo tanque de almacenamiento— se diseñen con base en parámetros actuales y condiciones reales de operación.

Esta primera fase constituye el fundamento técnico y físico del Plan Maestro, pues su correcta formulación garantizará la compatibilidad entre las etapas futuras, evitará sobrecostos por rediseños y permitirá validar en campo los supuestos hidráulicos y estructurales del sistema. Además, el ajuste asegura que las soluciones adoptadas respondan a la demanda efectiva de la población, las condiciones del terreno y los criterios de eficiencia energética e hidráulica, optimizando la inversión pública y prolongando la vida útil de la infraestructura proyectada.

La actualización de estudios es esencial debido a que los levantamientos topográficos, la modelación hidráulica y los análisis geotécnicos existentes presentan rezagos frente a la situación **actual** del municipio. Asimismo, los cambios demográficos, los nuevos patrones de consumo, la degradación de las estructuras y la variación en los costos y materiales de construcción exigen un redimensionamiento técnico de los componentes de acueducto y alcantarillado.

El ajuste permitirá reducir riesgos de sub-dimensionamiento, fallas estructurales, sobrecostos y afectaciones ambientales, consolidando el soporte técnico para la ejecución de las obras de Fase I.

Componentes a realizar dentro del proceso de ajuste técnico

1. **Actualización topográfica y geotécnica**
- Ejecución de levantamientos planimétricos y altimétricos con precisión GNSS y dron para verificar trazados y cotas reales de las aducciones, redes de distribución y estructuras hidráulicas.
- Campaña geotécnica con perforaciones y ensayos SPT, caracterización de suelos de cimentación y análisis de estabilidad en zonas de pendiente o susceptibles a deslizamientos.
- Verificación de condiciones estructurales y capacidad portante en sitios de emplazamiento del nuevo tanque, PTAP y PTAR.

2. **Actualización hidráulica y de modelación**
- Recolección y análisis de datos de operación del sistema actual (presiones, caudales, pérdidas, niveles de almacenamiento).
- Calibración y actualización del modelo hidráulico (WaterGEMS u otro software) incorporando nuevas demandas, cotas, diámetros y condiciones de frontera.
- Revisión de los caudales de diseño (QMD, QMH y Qmín) y definición de escenarios de operación 2020–2050.
- Sectorización hidráulica del casco urbano para identificar zonas de presión y priorizar rehabilitaciones.

3. **Revisión y rediseño de la PTAP existente**
- Evaluación de la capacidad y estado físico de las unidades actuales de mezcla, floculación, sedimentación, filtración y desinfección.
- Redimensionamiento de cada unidad conforme al nuevo caudal de diseño y a los parámetros de tratabilidad del agua cruda actualizada.
- Diseño de obras complementarias: sistema de dosificación química, cámara de contacto, drenajes, laboratorio y obras civiles de soporte.
- Propuesta de modernización modular que permita expansión futura y mejora de eficiencia energética

4. **Diseño del nuevo tanque de almacenamiento**
- Demolición del tanque existente por falla estructural identificada en ensayos esclerométricos.
- Diseño de un nuevo tanque de concreto reforzado conforme a NSR-10, con capacidad adecuada al horizonte de diseño 2050, incorporando sistema de ventilación, drenaje, control de nivel y seguridad sanitaria.
- Definición de obra civil complementaria: accesos, cerca perimetral, válvulas y línea de impulsión.

5. **Rehabilitación y reemplazo de aducciones y conducciones.**
- Sustitución de tramos en asbesto-cemento por materiales aprobados (PVC presión o PEAD) con un diseño que minimice pérdidas de carga y fugas.
- Redimensionamiento de aducciones antiguas para garantizar capacidad de transporte igual o superior al caudal de diseño.
- Incorporación de válvulas de seccionamiento, ventosas y macromedidores.

6. **Optimización de la red de distribución**
- Diagnóstico hidráulico por sectores, identificación de zonas críticas con baja o alta presión.

- Replanteo de diámetros, trazado y ubicación de válvulas reguladoras.
- Diseño de una red de distribución jerarquizada con circuitos cerrados que mejore presiones y reduzca pérdidas.

7. Revisión del sistema de alcantarillado y diseño de la PTAR

- Actualización de la modelación de caudales de aguas residuales con base en población actual y futura.
- Evaluación de colectores principales, puntos de descarga y necesidad de estaciones de bombeo.
- Definición del tipo de tratamiento más eficiente (sistema biológico modular o lodos activados de baja carga), incluyendo manejo de lodos y obras de descarga.

8. Estudios ambientales y sociales complementarios

- Actualización del diagnóstico ambiental de las fuentes de captación y del receptor final de aguas residuales.
- Identificación de predios requeridos para obras nuevas y elaboración de plan de gestión social y predial.
- Revisión de permisos y concesiones de agua vigentes y ajuste al nuevo esquema de caudales.

9. Presupuesto y cronograma de ejecución

- Actualización de precios unitarios y costos de materiales conforme al mercado actual.
- Elaboración de presupuesto oficial detallado, cronograma de ejecución y plan de adquisiciones.
- Inclusión de componentes de sostenibilidad operativa y mantenimiento a largo plazo

Así mismo el consultor debe Verificar y/o complementar y/o ajustar rediseñar los elementos que se consideren necesarios para la segunda fase y adecuada ejecución del proyecto.

Este alcance, deberá ser aprobado por la interventoría del proyecto y cumplir con la revisión y validación de Empresas Públicas de Cundinamarca S.A. E.S.P. Así mismo, dentro de esta fase, se validarán las cantidades de obra a ejecutar, presupuesto, especificaciones, programación, y demás actividades que se requieran bajo el principio de planificación, que le permitan establecer la logística necesaria para iniciar y tener una correcta ejecución y finalización de las obras, cumpliendo el alcance del proyecto con el valor y el plazo establecido.

Una vez se cuente con la implantación, apropiación, profundización y/o ajustes de los estudios y diseños de detalle del proyecto (Fase 1), el proyecto se presentará ante el Mecanismo Departamental de Evaluación y Viabilización de Proyectos para su viabilidad y, así poder iniciar su construcción Fase 2- Ejecución de obra. En el desarrollo de esta fase, tanto el contratista como las entidades intervinientes deberán garantizar que todos los productos y diseños ajustados cumplan con las Resoluciones 0330 de 2017 y 0799 de 2021, así como con las normas técnicas, ambientales y constructivas vigentes del sector de agua potable y saneamiento básico, asegurando que las soluciones propuestas sean seguras, duraderas, eficientes y sostenibles dentro del nivel de complejidad determinado para el proyecto.

Fase 2: EJECUCIÓN DE OBRAS

Consiste en la ejecución de la obra y, esta Fase 2 no podrá iniciar hasta tanto todos los productos de la Fase 1 estén aprobados y recibidos a satisfacción por la Interventoría y cumplan con el trámite de la viabilidad ante el Mecanismo Departamental de Evaluación y Viabilización de Proyectos para reconocer el estado de la solicitud y hacer una revaluación del impacto del proyecto confirmando se conserva el objetivo de su alcance aceptado.

Conforme a los soportes justificados en los estudios y diseños realizados y entregados en el informe Diagnóstico y de Alternativas (Producto 1.1, agosto de 2021), la Fase 2 corresponden a:

La ejecución de la Alternativa 1 en Fase 2 una vez completado el proceso de ajuste y actualización de los estudios y diseños, la Fase de Ejecución constituye el momento de materialización de las obras priorizadas en la Fase I del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado del municipio de Caparrapí. Esta fase se sustenta técnica y operativamente en los diseños reajustados, los cuales garantizarán que la infraestructura construida cumpla con los criterios de seguridad estructural, funcionalidad hidráulica, eficiencia energética, sostenibilidad ambiental y normatividad vigente.

La ejecución debe desarrollarse de manera integral, aplicando buenas prácticas de ingeniería y control de calidad, priorizando la secuencia constructiva que minimice afectaciones al servicio y a la comunidad.

1. Fundamentación técnica de la fase de ejecución

La fase de ejecución se justifica técnica y operacionalmente en los siguientes principios:

1.1. Correspondencia con la información actualizada

Los estudios reajustados incorporan topografía verificada, parámetros hidráulicos reales, nuevas proyecciones de demanda y condiciones geotécnicas y estructurales comprobadas. Por tanto, la ejecución se realizará sobre bases precisas, evitando errores por desajuste entre diseño y campo.

1.2. Enfoque integral del sistema

La ejecución no se limita a intervenciones aisladas, sino a la integración funcional entre la planta de tratamiento, aducciones, redes de distribución, tanque de almacenamiento y colectores de alcantarillado. Esto asegura continuidad hidráulica, presiones controladas y un servicio confiable.

1.3. Cumplimiento normativo y técnico

Toda la construcción debe acogerse a la normativa nacional aplicable:

- Reglamento técnico de agua potable y saneamiento básico (Resolución 0330 de 2017).
- Normas Sismo Resistentes NSR-10 (estructuras hidráulicas).
- Normas ICONTEC (NTC 1500, NTC 4095, NTC 5223).
- Resolución 0631 de 2015 (vertimientos).
- Reglamentos ambientales de la CAR y concesiones vigentes.

1.4. Optimización de recursos y sostenibilidad

El reajuste permitió optimizar dimensiones y seleccionar materiales durables (PVC, PEAD, acero galvanizado, concreto reforzado con aditivos impermeabilizantes), lo que en fase de ejecución reduce costos de mantenimiento, pérdidas hidráulicas y consumo energético.

1.5. Seguridad operativa y continuidad del servicio

Durante la ejecución se adoptarán planes de manejo y contingencia que garanticen el suministro de agua mediante bypass o redes provisionales, evitando interrupciones prolongadas en el casco urbano.

2. Descripción técnica de los componentes a ejecutar

2.1. Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP)

- Objeto: Construir y adecuar una planta modular optimizada según el nuevo caudal de diseño (QMD 2020–2050).

- **Actividades principales:**
  - ✓ Demolición parcial de estructuras inservibles.
  - ✓ Construcción de nuevas unidades de mezcla, floculación, sedimentación y filtración con canales en concreto armado y compuertas de acero inoxidable.
  - ✓ Implementación de un sistema de desinfección por cloración y cámaras de contacto.
  - ✓ Instalación de línea de lodos y sistemas de drenaje.
  - ✓ Construcción de laboratorio y cuarto de dosificación química.
  - ✓ Integración de instrumentación básica y telemetría local.

2.2. Aducción y conducción principal

- **Objeto:** Asegurar el transporte continuo del agua cruda y tratada desde la captación hasta el tanque de almacenamiento.

- **Actividades principales:**
  - ✓ Sustitución total de tramos de asbesto-cemento por tubería PVC-O o PEAD PN10–PN16.
  - ✓ Construcción de cámaras de ruptura, ventosas, válvulas de purga y anclajes.
  - ✓ Estabilización de taludes y protección de la línea en zonas inestables con geotextiles y gaviones.
  - ✓ Implementación de macromedición en puntos de control.

2.3. Tanque de almacenamiento

- **Objeto:** Garantizar el almacenamiento suficiente para el QMH y mejorar la regulación del sistema.

- **Actividades principales:**
  - ✓ Demolición del tanque existente deteriorado.
  - ✓ Construcción de un nuevo tanque en concreto reforzado con capacidad aproximada de 500-800 m3 (Según caudal final)
  - ✓ Diseño de sistema de ventilación, limpieza, drenaje y control de nivel automatizado.
  - ✓ Obras complementarias: casetas de válvulas, cerca perimetral y acceso vehicular.

2.4. Red de distribución y sectorización hidráulica

- **Objeto:** Mejorar la eficiencia y la continuidad del servicio en la zona urbana.

- **Actividades principales:**
  - ✓ Rehabilitación de redes principales y secundarias.
  - ✓ Instalación de válvulas de seccionamiento y reductoras de presión.

- ✓ Creación de distritos de presión controlados.
- ✓ Reposición de acometidas domiciliarias y medidores.
- ✓ Pruebas de presión y desinfección antes de puesta en servicio.

2.5. Sistema de Alcantarillado y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)

- **Objeto:** Mejorar la recolección y tratamiento de aguas residuales domésticas.

- **Actividades principales:**
  - ✓ Construcción de colectores e interceptores principales en PVC sanitario.
  - ✓ Instalación de estructuras de inspección y ventilación.
  - ✓ Construcción de una PTAR modular de baja carga con lagunas o sistema biológico compacto.
  - ✓ Sistema de manejo de lodos y descarga controlada al cuerpo receptor.
  - ✓ Medición y control de calidad de efluentes conforme a la Resolución 0631 de 2015.

2.6. Obras complementarias y de mitigación ambiental

- Estabilización de taludes, control de erosión, revegetalización y manejo de aguas lluvias en zonas intervenidas.
- Señalización de obras, manejo de residuos y cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental.
- Capacitación comunitaria en uso eficiente del recurso hídrico y mantenimiento de redes.

3. Control de calidad y supervisión técnica

- Ensayos de materiales: granulometría, resistencia del concreto, soldaduras, pruebas hidráulicas y bacteriológicas.
- Control topográfico: verificación de cotas y alineamientos en cada fase.
- Supervisión estructural e hidráulica: revisión permanente del cumplimiento del diseño.
- Certificación final de pruebas: hermeticidad, cloración, eficiencia hidráulica y calidad del agua tratada.

4. Cronología y secuencia constructiva recomendada

1. Obras preliminares y adecuación del sitio.
2. Construcción de la PTAP y tanque de almacenamiento (paralelo a aducción nueva).
3. Sustitución progresiva de redes de distribución con derivaciones temporales.
4. Construcción de colectores y PTAR.
5. Pruebas, puesta en marcha y entrega del sistema operativo.

Esta secuencia reduce interferencias y garantiza la continuidad del servicio.

6. Beneficios técnicos de la ejecución posterior al reajuste

- Eficiencia hidráulica superior al 90% con reducción de pérdidas reales.
- Continuidad del servicio 24 horas/día mediante regulación adecuada.

- Mejora de la calidad del agua tratada, cumpliendo con los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos normativos.
- Mayor durabilidad estructural, gracias al uso de materiales modernos y cimentaciones seguras.
- Cumplimiento ambiental, al reducir la carga contaminante y proteger las fuentes hídricas.
- Facilidad de operación y mantenimiento, con sectorización hidráulica y monitoreo básico.

La fase de ejecución, desarrollada sobre la base de los estudios y diseños reajustados, constituye el paso determinante para consolidar la infraestructura de acueducto y alcantarillado de Caparrapí bajo parámetros modernos de ingeniería. Su sustentación técnica radica en que las obras priorizadas corrigen las deficiencias estructurales, hidráulicas y sanitarias detectadas, garantizando continuidad, calidad y sostenibilidad del servicio.

El cumplimiento riguroso de las especificaciones técnicas, la supervisión calificada y la aplicación de procedimientos constructivos controlados permitirán entregar un sistema confiable, eficiente y conforme a los estándares nacionales de agua potable y saneamiento básico**.**

2. DESCRIPCIÓN OBRA ACTUAL O ZONA A INTERVENIR

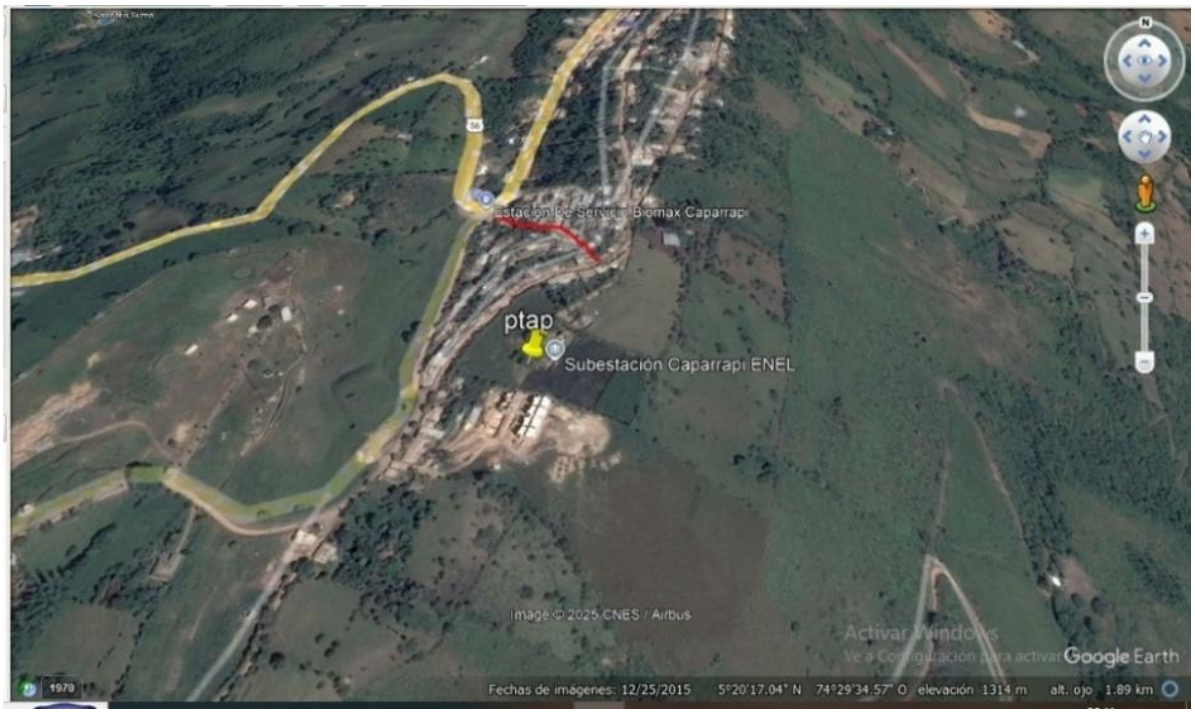
La obra por ejecutar se encuentra localizada dentro del predio de propiedad del municipio de Caparrapí, identificado mediante el Certificado de Tradición y Libertad con matrícula inmobiliaria No. 167-10784, donde actualmente funciona tanque de distribución y planta de purificación acueducto que abastece al área urbana del municipio.

El objeto del contrato contempla construcción de la fase I del plan maestro de acueducto y alcantarillado, donde se optimizará la planta de tratamiento de agua potable (PTAP) y la infraestructura de almacenamiento, manteniendo las intervenciones dentro del mismo predio municipal, por lo que no se requiere gestión predial adicional para adquisición de terrenos u ocupación de predios de terceros. En ese sentido, no se generan costos asociados a compra de predios, negociación, expropiación ni reasentamiento.

Cabe destacar que, en caso de requerirse permisos, licencias, autorizaciones urbanísticas o ambientales asociadas a la ejecución de las obras o al uso del suelo, será responsabilidad exclusiva del municipio de Caparrapí adelantar y gestionar dichos trámites, garantizando el cumplimiento de la normativa legal vigente.

Este contexto predial asegura que el proyecto cuenta con la disponibilidad jurídica y física del terreno para el desarrollo de las obras, permitiendo así avanzar a la fase de ejecución sin limitaciones prediales

a. Localización:



Ubicación: 5°20´17.04”N- 74°29´34.57”O

3. PRINCIPALES ACTIVIDADES POR EJECUTAR Y ALCANCE:

CONSTRUCCIÓN DE LA FASE I DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE CAPARRAPÍ - CUNDINAMARCA EPC-CI-030-2025						
FASE I						
ANALISIS DE APROPIACIÓN DE DISEÑOS						
Nº	ÍTEM DE PAGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO (MESES)	% DEDICACIÓN	% DEDICACIÓN
1	PERSONAL PROFESIONAL					
1.1	1.1	ESPECIALISTA HIDRÁULICO	1,00	2,00	50%	2,04
1.2	1.2	ESPECIALISTA GEOTÉCNICO	1,00	1,00	10%	2,04
1.3	1.3	ESPECIALISTA ESTRUCTURAL	1,00	2,00	60%	2,04
1.4	1.4	ESPECIALISTA ELECTRICO	1,00	2,00	10%	2,04
1.5	1.5	PROFESIONAL SISO	1,00	1,00	10%	2,04
1.6	1.6	PROFESIONAL SOCIAL	1,00	1,00	15%	2,04
SUBTOTAL PERSONAL PROFESIONAL						
	PERSONAL TÉCNICO AUXILIAR					
1,7	1,7	INGENIERO RESIDENTE	1,00	2,00	82%	2,04

SUBTOTAL PERSONAL TECNICO AUXILIAR						
2 OTROS COSTOS						
2.1	2.1	TRANSPORTE				
2.2.1	2.2.1	ALQUILER DE VEHICULO. (CAMIONETA DOBLE CABINA PLATÓN 4X4 CILINDRAJE MÍNIMO 2000 CC MODELO 2014 EN ADELANTE, INCLUYE CONDUCTOR Y TODO COSTO ASOCIADO).	1,00	2,00	60%	

FASE II						
Nº	**ÍTEM DE PAGO**	**CODIGO ICCU**	**CODIGO EPC**	**DESCRIPCION**	**UND.**	**CANTIDAD**
ACTUALIZACIÒN Y AJUSTES A LOS DISEÑOS DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO, INCLUYE OPTIMIZACIÒN PTAP Y DISEÑO CONSTRUCCIÒN PTAR, DEL MUNICIPIO DE CAPARRAPI, CUNDINAMARCA						
A. PTAP						
1. OBRAS GENERALES						
1.1 CASETA EN PTAP EXISTENTE						
1.1.1	230,4	1,16		DEMOLICIÓN MUROS EN MAMPOSTERÍA 0.15 M	M2	107,63
1.1.2	231,4	1,21		DEMOLICIÓN PLACA MACIZA 0.15 M	M2	38,50
1.1.3	232,4	1,29		DEMOLICIÓN VIGAS Y COLUMNAS	M3	9,96

1.1.4	233,4	1,34		DESMONTE DE CUBIERTAS (ASBESTO CEMENTO)	M2	27,50
1.1.5	248,4		2.1.1	DEMOLICION DE ESTRUCTURA EN CONCRETO	M3	45,82
1.1.6	1,4			Cargue y retiro de material de demolición a predio a nombre del municipio ubicado en el barrio San Judas, Caparrapí (1 km vehicular) incluye derecho de botadero	M3	79,27
1.2 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE						
1.2.1	247,4		1.1.2	LOCALIZACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	M2	1008,60
2. MACROMEDICION DE 8" (ENTRADA PTAP)						
2.1 ESTRUCTURAS, EXCAVACION Y RELLENOS						
2.1.1	247,4		1.1.2	LOCALIZACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	M2	15,59
2.1.2	249,4		4.1.1	EXCAVACIONES MANUAL EN TIERRA DE 0 A 2 M DE PROFUNDIDAD	M3	28,47
2.1.3	252,4		5.1.1	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	M3	5,85
2.1.4	36,4			RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE (VIBRO COMPACTADOR)	M3	3,12
2.1.5	1,4			Cargue y retiro de material de demolición a predio a nombre del municipio ubicado en el barrio San Judas, Caparrapí (1 km vehicular) incluye derecho de botadero	M3	22,62
2.1.6	10,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA MUROS	M3	3,94
2.1.7	14,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA DE PISO	M3	3,12

2.1.8	18,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000) PSI), PARA PLACA AEREA	M3	3,12
2.1.9	22,4			DADO EN CONCRETO DE 4000PSI	M3	0,75
2.1.10	30,4			CONCRETO CLASE F, 2000 PSI PARA SOLADOS Y ATRAQUES	M3	0,78
2.1.11	287,4	4,41		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 2000 (ESTABILIZACIÓN, FILTRO Y SEPARACIÓN)	M2	41,38
2.1.12	32,4			SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG	2131,57
2.1.13	33,4			SUMINISTRO E INSTALACION CINTA PVC O-22	ML	32,00
2.1.14	38,4			Suministro e Instalación de Tapa en lámina de alfajorl= 1.00m b=1.00m cal 3/16"	UND	1,00
2.2 SUMINISTRO E INSTALACION						
2.2.1	107,4			Peldaños polipropileno de alto impacto con alma de acero 304 de alta calidad	UND	3,00
2.2.2	101,4			Brida ajustable en PVC SCH80 de Ø8"	UND	2,00
2.2.3	135,4			Pasamuro Acero al Carbón Ø8"EBxEB l=1.40m, Z=0.25m	UND	1,00
2.2.4	134,4			Tee EBxEB HD ø8" con salida a Válvula de ventosa	UND	2,00
2.2.5	47,4			VÁLVULA VENTOSA ANTIFRAUDE, DOBLE CAMARA TRIPLE ACCION CON VALVULA DE CIERRE EN HD EXB DE Ø2"	UND	2,00
2.2.6	256,4		7.12.5	Válvula de compuerta HD Ø8" EBxEB , C.R.M, S.V.A	UND	3,00
2.2.7	136,4			Codo 90°EBxEB HD Ø8"	UND	2,00
2.2.8	48,4			Filtro tipo yee EBxEBxEB HD Ø8"	UND	1,00
2.2.9	137,4			Unión tipo dresser HD ø8" EB x EB	UND	1,00

2.2.10	138,4			Niple Acero al Carbón Ø8"EBxEB l=0.20m	UND	3,00
2.2.11	139,4			Pasamuro Acero al Carbón EBxEB Ø8" l=0.70m, Z=0.25m	UND	1,00
2.2.12	280,4		7.21.5	Medidor de caudal de flujo axial ø8" EB x EB l=0.25m	UND	1,00
3. MACROMEDICION DE 6" (SALIDA PTAP)						
3.1 ESTRUCTURAS, EXCAVACION Y RELLENOS						
3.1.1	247,4		1.1.2	LOCALIZACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	M2	16,00
3.1.2	249,4		4.1.1	EXCAVACIONES MANUAL EN TIERRA DE 0 A 2 M DE PROFUNDIDAD	M3	39,39
3.1.3	252,4		5.1.1	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	M3	6,58
3.1.4	36,4			RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE (VIBRO COMPACTADOR)	M3	3,20
3.1.5	1,4			Cargue y retiro de material de demolición a predio a nombre del municipio ubicado en el barrio San Judas, Caparrapí (1 km vehicular) incluye derecho de botadero	M3	32,81
3.1.6	10,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000) PSI), PARA MUROS	M3	5,76
3.1.7	14,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000) PSI), PARA PLACA DE PISO	M3	4,01
3.1.8	18,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000) PSI), PARA PLACA AEREA	M3	4,01
3.1.9	22,4			DADO EN CONCRETO DE 4000PSI	M3	0,18

3.1.10	30,4			CONCRETO CLASE F, 2000 PSI PARA SOLADOS Y ATRAQUES	M3	0,80
3.1.11	287,4	4,41		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 2000 (ESTABILIZACIÓN, FILTRO Y SEPARACIÓN)	M2	47,47
3.1.12	32,4			SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG	8568,98
3.1.13	33,4			SUMINISTRO E INSTALACION CINTA PVC O-22	ML	32,00
3.1.14	39,4			Suministro e Instalación de Tapa en lámina de alfajor l= 0.80m b=0.80m cal 3/16"	UND	1,00
3.2 SUMINISTRO E INSTALACION						
3.2.1	107,4			Peldaños polipropileno de alto impacto con alma de acero 304 de alta calidad	UND	3,00
3.2.2	53,4			Brida ajustable en PVC SCH80 de Ø6"	UND	2,00
3.2.3	140,4			Pasamuro en Acero al Carbón Ø6" l=1.30m EBxEB, Z=0.30m	UND	2,00
3.2.4	141,4			Tee EBxEB HD ø6" con salida a Válvula de ventosa	UND	2,00
3.2.5	47,4			VÁLVULA VENTOSA ANTIFRAUDE, DOBLE CAMARA TRIPLE ACCION CON VALVULA DE CIERRE EN HD EXB DE Ø2"	UND	2,00
3.2.6	255,4		7.12.4	Válvula de compuerta elástica en HD de Ø6", EBxEB (S.V.A/C.R.M)	UND	3,00
3.2.7	142,4			Codo 90°EBxEB HD Ø6"	UND	2,00
3.2.8	143,4			Filtro tipo yee EBxEBxEB HD Ø6"	UND	1,00
3.2.9	58,4			Unión tipo dresser HD ø6" EB x EB	UND	1,00
3.2.10	90,4			Niple HD Ø6" l=0.80m EBxEB	UND	1,00
3.2.11	54,4			Niple Acero al CarbónØ6" l=1.80m EBxEB	UND	1,00
3.2.12	55,4			Niple en HD EBxEB l=0.20m Ø6"	UND	2,00

3.2.13	56,4			Niple Acero al Carbón Ø6" l=0.78m EBxEB	UND	1,00
3.2.14	57,4			Niple Acero al Carbón Ø6" l=0.65m EBxEB	UND	1,00
3.2.15	279,4		7.21.4	Medidor de caudal de flujo axial ø6" EB x EB l=0.25m	UND	1,00
4. MACROMEDICION DE 4" (ENTRADA A PTAP N°2 Y SECTORIZACION RED DISTRIBUCCION H3-1, H3-2, H2-1)						
4.1 ESTRUCTURAS, EXCAVACION Y RELLENOS						
4.1.1	247,4		1.1.2	LOCALIZACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	M2	24,80
4.1.2	249,4		4.1.1	EXCAVACIONES MANUAL EN TIERRA DE 0 A 2 M DE PROFUNDIDAD	M3	67,20
4.1.3	252,4		5.1.1	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	M3	18,88
4.1.4	36,4			RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE (VIBRO COMPACTADOR)	M3	19,84
4.1.5	1,4			Cargue y retiro de material de demolición a predio a nombre del municipio ubicado en el barrio San Judas, Caparrapí (1 km vehicular) incluye derecho de botadero	M3	48,32
4.1.6	10,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000) PSI), PARA MUROS	M3	3,11
4.1.7	14,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000) PSI), PARA PLACA DE PISO	M3	1,55
4.1.8	18,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000) PSI), PARA PLACA AEREA	M3	1,21
4.1.9	22,4			DADO EN CONCRETO DE 4000PSI	M3	0,16

4.1.10	30,4			CONCRETO CLASE F, 2000 PSI PARA SOLADOS Y ATRAQUES	M3	1,24
4.1.11	287,4	4,41		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 2000 (ESTABILIZACIÓN, FILTRO Y SEPARACIÓN)	M2	24,56
4.1.12	32,4			SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG	967,45
4.1.13	33,4			SUMINISTRO E INSTALACION CINTA PVC O-22	ML	20,40
4.1.14	38,4			Suministro e Instalación de Tapa en lámina de alfajorl= 1.00m b=1.00m cal 3/16"	UND	1,00
4.2 SUMINISTRO E INSTALACION						
4.2.1	107,4			Peldaños polipropileno de alto impacto con alma de acero 304 de alta calidad	UND	24,00
4.2.2	93,4			Brida ajustable en PVC SCH80 de Ø4"	UND	8,00
4.2.3	144,4			Pasamuro en Acero al Carbón Ø4"EBxEB l=0.60m, Z=0.22m	UND	8,00
4.2.4	145,4			Tee EBxEB HD ø4" con salida a Válvula de ventosa	UND	8,00
4.2.5	47,4			VÁLVULA VENTOSA ANTIFRAUDE, DOBLE CAMARA TRIPLE ACCION CON VALVULA DE CIERRE EN HD EXB DE Ø2"	UND	8,00
4.2.6	254,4		7.12.3	Válvula de compuerta elástica en HD de Ø4", EBxEB, (C.R.M/S.V.A)	UND	12,00
4.2.7	146,4			Codo 90°EBxEB HD Ø4"	UND	8,00
4.2.8	147,4			Filtro tipo yee EBxEBxEB HD Ø4"	UND	4,00
4.2.9	148,4			Unión tipo dresser HD ø4" EB x EB	UND	4,00
4.2.10	150,4			Niple HD Ø4" l=0.15m EBxEB	UND	4,00
4.2.11	149,4			Niple Acero al CarbónØ4" EBxEB l=1.07m	UND	1,00
4.2.12	278,4		7.21.3	Medidor de caudal de flujo axial ø4" EB x EB l=0.25m	UND	1,00

5. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (CANAL DE ENTRADA Y TORRE DE AIREACION)						
5.1 ESTRUCTURAS, EXCAVACION Y RELLENOS						
5.1.1	249,4		4.1.1	EXCAVACIONES MANUAL EN TIERRA DE 0 A 2 M DE PROFUNDIDAD	M3	6,08
5.1.2	36,4			RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE (VIBRO COMPACTADOR)	M3	5,64
5.1.3	1,4			Cargue y retiro de material de demolición a predio a nombre del municipio ubicado en el barrio San Judas, Caparrapí (1 km vehicular) incluye derecho de botadero	M3	6,08
5.1.4	10,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA MUROS	M3	3,49
5.1.5	14,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA DE PISO	M3	3,34
5.1.6	18,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA AEREA	M3	4,18
5.1.7	6,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA COLUMNAS	m3	0,67
5.1.8	22,4			DADO EN CONCRETO DE 4000PSI	M3	0,05
5.1.9	30,4			CONCRETO CLASE F, 2000 PSI PARA SOLADOS Y ATRAQUES	M3	0,76
5.1.10	287,4	4,41		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 2000 (ESTABILIZACIÓN, FILTRO Y SEPARACIÓN)	m2	20,64
5.1.11	32,4			SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	kg	3278,50
5.1.12	234,4	5,43		MURO LADRILLO REJILLA 0.12 M, DOS CARAS A LA VISTA	m2	30,64

5.1.13	113,4			Puerta en aluminio con vidrio incluye marco alum. liso c/luceta con medidas de l=0.80m h=2.20m	und	1,00
5.2 SUMINISTRO E INSTALACION						
5.2.1	151,4			Torre de aireacion en material de PRFV (Poliester Reforzado en material fibra de vidrio) Profundidad de bandeja 0.20m. E=5mm orificios de 0.6cm. Son 3 bandejas de aireación y 1 recolectora. DIMENSIONES: 0,85 mts x 0,85 mts, incluye estructura de soporte en material de acero con recubrimiento en pintura epoxica y carbon coque	UND	1,00
5.2.2	152,4			MULTIPLE ENTREGA DE AGUA EN TORRE DE AIREACION (incluye tuberia de PEAD de 200mm, 160mm perforada 1" @ 0.1m, con Tee reducira 200mmx160mm, tapon de 200mm y 160mm termofisionado, codo PEAD 200mm 90°, tuberia PVC RDE 21 de 4", 2", perforada 1" @ 0.1m, tee reducida PVC 4"x2" y tapon 4" y 2" soldado, codo 4" PVC 90°)	UND	1,00
5.2.3	281,4		10,72	Escalera de guarda tipo gato ASTM A36 con baranda de seguridad en ttuberia estructural 1 1/2" esepor de 2mm, pasarela en malla expandible int 75 calibre 4.5mm material acero Hot Rolled, con soporte a piso en platina en acero ASTM A#6 de 0.2x0.2 e: 1/4" y pernos 3/8"	ml	3,00
5.2.4	282,4		10.7.5	Baranda en Ø1 1/2" + 4 un tubo horizontales de 1 1/2" en tubo galvanizado agua 1 1/2" - 3mm, refuerzo vertical en ángulo doble de 2 x 1/2" cada 1.50 - acabado en esmalte. H=1.10	ml	7,40
5.2.5	283,4		10.7.4	PASARELA METÁLICA, ANGULO PERIMETRAL 1 1/2"X1/8", ESTRUCTURA DE SOPORTE Y PISO EN MALLA METÁLICA	ml	3,70
5.2.6	45,4			ABRAZADERA 8" CON PERNOS DE 5/8"	UND	3,00
5.2.7	155,4			NIPLE en acero al carbon 8" EBXEL l:1.20m	UND	1,00
5.2.8	153,4			CODO HD JUNTA HIDRAILICA 8"	UND	1,00

5.2.9	284,4		7.15.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTA LATERAL DESLIZANTE RECTANGULAR O CIRCULAR SELLO DE BRONCE DE 6" VASTAGO DE 1M INCLUYE COLUMNA DE MANIOBRA,SOPORTE GUIA VASTAGO Y RUEDAS DE MANEJO O VOLANTES	UND	2,00
6. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (FLOCULADOR)						
6.1 ESTRUCTURAS, EXCAVACION Y RELLENOS						
6.1.1	249,4		4.1.1	EXCAVACIONES MANUAL EN TIERRA DE 0 A 2 M DE PROFUNDIDAD	M3	82,93
6.1.2	36,4			RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE (VIBRO COMPACTADOR)	M3	12,76
6.1.3	252,4		5.1.1	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	M3	8,40
6.1.4	253,4		4.5.4	ENTIBADO TIPO 3 (METALICO)	M2	0,00
6.1.5	1,4			Cargue y retiro de material de demolición a predio a nombre del municipio ubicado en el barrio San Judas, Caparrapí (1 km vehicular) incluye derecho de botadero	M3	74,53
6.1.6	10,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000) PSI), PARA MUROS	M3	74,27
6.1.7	14,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000) PSI), PARA PLACA DE PISO	M3	11,59
6.1.8	18,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000) PSI), PARA PLACA AEREA	M3	20,17
6.1.9	22,4			DADO EN CONCRETO DE 4000PSI	M3	2,20
6.1.10	30,4			CONCRETO CLASE F, 2000 PSI PARA SOLADOS Y ATRAQUES	M3	2,28

6.1.11	287,4	4,41		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 2000 (ESTABILIZACIÓN, FILTRO Y SEPARACIÓN)	m2	68,49
6.1.12	32,4			SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG	17829,79
6.1.13	33,4			SUMINISTRO E INSTALACION CINTA PVC O-22	ML	55,00
6.1.14	38,4			TAPA EN LAMINA DE ALFAJOR 1.10X1.10 cal 3/16" incluye manija en varilla 1/2", angulo 1 1/2"x1 1/2"x 3/16", caucho espuma con adhesivo 30x6mm, Platina 160*60 ASTM A36, Arandela 1/2", Tuerca hexagonal Ø1/2", Barra corrugada Ø1/4")	UND	1,00
6.2 SUMINISTRO E INSTALACION						
6.2.1	154,4			VALVUAL DE COMPUERTA DE 6" VASTAGO DE 3.8M INCLUYE COLUMNA DE MANIOBRA, SOPORTE GUIA VASTAGO Y RUEDAS DE MANEJO O VOLANTES	UND	6,00
6.2.2	156,4			VALVULA DE FONDO DE Ø8" CON VASTAGO ASCENDENTE Y RUEDA DE MANEJO	UND	2,00
6.2.3	107,4			Peldaños polipropileno de alto impacto con alma de acero 304 de alta calidad	UND	6,00
6.2.4	160,4			Niple en ACERO AL CARBON de Ø4" EBxEB, l=0.70m	UND	9,00
6.2.5	124,4			Pasamuro en ACERO AL CARBON de Ø4" EBxEB, l=0.30m Z=0.15m	UND	9,00
6.2.6	146,4			Codo 90°EBxEB HD Ø4"	UND	7,00
6.2.7	40,4			TEE 4" EBXEB EN HD	UND	17,00
6.2.8	161,4			Niple en ACERO AL CARBON EBxEB ø4" l=0.75m	UND	13,00
6.2.9	162,4			Niple en ACERO AL CARBON EBxEB ø4" l=0.80m	UND	6,00
6.2.10	163,4			Niple en ACERO AL CARBON EBxEB ø4" l=0.38m	UND	6,00
6.2.11	165,4			Niple en ACERO AL CARBON EBxEB ø4" l=1.0M	UND	5,00

6.2.12	164,4			Pasamuro ACERO AL CARBON ELxEL Z=0.15m Ø6" l=0.30m	UND	1,00
6.2.13	282,4		10.7.5	Baranda en Ø1 1/2" + 4 un tubo horizontales de 1 1/2" en tubo galvanizado agua 1 1/2" - 3mm, refuerzo vertical en ángulo doble de 2 x 1/2" cada 1.50 - acabado en esmalte. H=1.10	ML	22,60
6.2.14	283,4		10.7.4	PASARELA METÁLICA, ANGULO PERIMETRAL 1 1/2"X1/8", ESTRUCTURA DE SOPORTE Y PISO EN MALLA METÁLICA	ML	11,30
7. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (SEDIMENTADOR)						
7.1 ESTRUCTURAS, EXCAVACION Y RELLENOS						
7.1.1	250,4		4.1.2	EXCAVACIONES MANUAL EN TIERRA DE 2 A 4 M DE PROFUNDIDAD	M3	53,40
7.1.2	36,4			RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE (VIBRO COMPACTADOR)	M3	5,67
7.1.3	252,4		5.1.1	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	M3	3,96
7.1.4	253,4		4.5.4	ENTIBADO TIPO 3 (METALICO)	M2	19,78
7.1.5	1,4			Cargue y retiro de material de demolición a predio a nombre del municipio ubicado en el barrio San Judas, Caparrapí (1 km vehicular) incluye derecho de botadero	M3	49,44
7.1.6	10,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA MUROS	M3	28,57
7.1.7	14,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA DE PISO	M3	10,72
7.1.8	18,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA AEREA	M3	0,90

7.1.10	30,4			CONCRETO CLASE F, 2000 PSI PARA SOLADOS Y ATRAQUES	M3	0,95
7.1.11	287,4	4,41		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 2000 (ESTABILIZACIÓN, FILTRO Y SEPARACIÓN)	m2	36,82
7.1.12	32,4			SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG	4300,99
7.1.13	33,4			SUMINISTRO E INSTALACION CINTA PVC O-22	ML	30,00
7.2 SUMINISTRO E INSTALACION						
7.2.1	164,4			Pasamuro ACERO AL CARBON ELxEL Z=0.15m Ø6" l=0.30m	UND	2,00
7.2.2	166,4			PasamuroCERO AL CARBON ELxEL Z=0.15m Ø3" l=0.30m	UND	1,00
7.2.3	258,4		7.3.3	INSTALACION TUBERIA PVC UNION MECANICA D=3"	ML	7,00
7.2.4	59,4			Módulos de sedimentación acelerada tipo colmena h= 2.50m, inclinada a 60° , con hexágono de 6,00x600cm, (incluue Perfil canal c de 3"con refuerzo en ángulo metálico platinas en los extremos paraanclaje y anclajes para concretoen acero inoxidable)	m2	19,20
7.3 SUMINISTRO DE TUBERIA						
7.3.1	167,4			Tubería para Niple ELxEL PVC Ø3" con 8 perforaciones de Ø1" separados @0.40m	ml	7,00
8. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (FILTROS)						
8.1 ESTRUCTURAS, EXCAVACION Y RELLENOS						
8.1.1	250,4		4.1.2	EXCAVACIONES MANUAL EN TIERRA DE 2 A 4 M DE PROFUNDIDAD	M3	127,32
8.1.2	36,4			RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE (VIBRO COMPACTADOR)	M3	6,06
8.1.3	252,4		5.1.1	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	M3	8,19

8.1.4	253,4		4.5.4	ENTIBADO TIPO 3 (METALICO)	M2	40,95
8.1.5	1,4			Cargue y retiro de material de demolición a predio a nombre del municipio ubicado en el barrio San Judas, Caparrapí (1 km vehicular) incluye derecho de botadero	M3	119,13
8.1.6	10,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA MUROS	M3	75,58
8.1.7	14,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA DE PISO	M3	11,51
8.1.8	18,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA AEREA	M3	10,03
8.1.9	30,4			CONCRETO CLASE F, 2000 PSI PARA SOLADOS Y ATRAQUES	M3	2,02
8.1.10	287,4	4,41		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 2000 (ESTABILIZACIÓN, FILTRO Y SEPARACIÓN)	m2	81,37
8.1.11	32,4			SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG	10056,40
8.1.12	33,4			SUMINISTRO E INSTALACION CINTA PVC O-22	ML	50,00
8.2 SUMINISTRO E INSTALACION						
8.2.1	159,4			PLACA SOPORTE PARA FILTROS EN PRFV 1.30X1.10m e: 7mm con 12 orificios de 7/8"	UND	4,00
8.2.2	157,4			COMPUERTA LATERAL DESLIZANTE RECTANGULAR O CIRCULAR SELLO DE BRONCE DE 6" VASTAGO DE 6M INCLUYE COLUMNA DE MANIOBRA, SOPORTE GUIA VASTAGO Y RUEDAS DE MANEJO O VOLANTES	UND	6,00
8.2.3	158,4			COMPUERTA LATERAL DESLIZANTE RECTANGULAR O CIRCULAR SELLO DE BRONCE DE 8" VASTAGO DE 4M INCLUYE COLUMNA DE	ML	13,00

				MANIOBRA, SOPORTE GUIA VASTAGO Y RUEDAS DE MANEJO O VOLANTES		
8.2.4	37,4			TAPA EN LAMINA DE ALFAJOR 0.70X0.70 cal 3/16" incluye manija en varilla 1/2", angulo 1 1/2"x1 1/2"x 3/16", caucho espuma con adhesivo 30x6mm, Platina 160*60 ASTM A36, Arandela 1/2", Tuerca hexagonal Ø1/2", Barra corrugada Ø1/4")	UND	8,00
8.2.5	38,4			TAPA EN LAMINA DE ALFAJOR 1.10X1.10 cal 3/16" incluye manija en varilla 1/2", angulo 1 1/2"x1 1/2"x 3/16", caucho espuma con adhesivo 30x6mm, Platina 160*60 ASTM A36, Arandela 1/2", Tuerca hexagonal Ø1/2", Barra corrugada Ø1/4")	UND	3,00
8.2.6	277,4		10.1.3	Grava, lavada, libre de polvo, cuatro capas de 10 cm con granulometria para capa superior de 1 mm, siguiente capa inferior (3-6 mm),siguiente capa inferior (6- 12 mm), capa inferior 12 mm.	M3	2,29
8.2.7	276,4		10.1.1	Arena de grano fino y grueso, lavado, redondos, libre de polvo, arcilla o material orgánico, una capa superior de 22 cm tamaño efectivo tamiz 20-40 (0,5 mm) y la capa inferior de 11 cm tamaño efectivo tamiz 12-20 (0.9 mm) coeficiente de uniformidad entre 1.3 y 1.6, gravedad especifica entre 2.60 y 2.70.	M3	1,89
8.2.8	275,4		10.1.2	Antracita lavada y libre de polvo, que cumpla las siguientes especificaciones, tamaño efectivo 0.75 mm; coeficiente de uniformidad entre 1.5 y 1.7, gravedad especifica 1.45 a 1.65, dureza mayor a 2.60, presentacion en bultos de 25 kg., para material de lecho filtrante e= 0.47m	M3	2,69
9. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (TANQUE CONTACTO DE CLORO)						
9.1 ESTRUCTURAS, EXCAVACION Y RELLENOS						
9.1.1	250,4		4.1.2	EXCAVACIONES MANUAL EN TIERRA DE 2 A 4 M DE PROFUNDIDAD	M3	28,78
9.1.2	36,4			RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE (VIBRO COMPACTADOR)	M3	12,34

9.1.3	1,4			Cargue y retiro de material de demolición a predio a nombre del municipio ubicado en el barrio San Judas, Caparrapí (1 km vehicular) incluye derecho de botadero	M3	28,78
9.1.4	10,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA MUROS	M3	13,98
9.1.5	14,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA DE PISO	M3	10,42
9.1.6	18,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA AEREA	M3	10,42
9.1.7	30,4			CONCRETO CLASE F, 2000 PSI PARA SOLADOS Y ATRAQUES	M3	2,06
9.1.8	287,4	4,41		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 2000 (ESTABILIZACIÓN, FILTRO Y SEPARACIÓN)	M2	56,73
9.1.9	32,4			SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG	3921,73
9.1.10	33,4			SUMINISTRO E INSTALACION CINTA PVC O-22	ML	60,00
9.1.11	22,4			DADO EN CONCRETO DE 4000PSI	M3	0,05
9.1.12	39,4			TAPA EN LAMINA DE ALFAJOR 0.80X0.80 cal 3/16" incluye manija en varilla 1/2", angulo 1 1/2"x1 1/2"x 3/16", caucho espuma con adhesivo 30x6mm, Platina 160*60 ASTM A36, Arandela 1/2", Tuerca hexagonal ø1/2", Barra corrugada ø1/4")	UND	1,00
9.2 SUMINISTRO E INSTALACION						
9.2.1	168,4			Pasamuro ACERO AL CARBON ELxEL Z=0.125m Ø6" l=0.30m	UND	1,00
9.2.2	169,4			Pasamuro ACERO AL CARBON ELxEL Z=0.15m Ø6" l=0.70m	UND	1,00
9.2.3	170,4			Pasamuro ACERO AL CARBON ELxEB Z=0.125m Ø6" l=0.35m	UND	1,00

9.2.4	53,4			brida ajustable en PVC SCH80 de Ø6"	UND	6,00
9.2.5	99,4			CODO PVC 6" 90° ECXEC RDE 21	UND	4,00
9.2.6	255,4		7.12.4	Válvula de compuerta elástica en HD de Ø6", EBxEB (S.V.A/C.R.M)	UND	2,00
9.2.7	93,4			Brida ajustable en PVC SCH80 de Ø4"	UND	4,00
9.2.8	171,4			Pasamuro ACERO AL CARBON EBxEB Z=0.125m Ø4' l=0.35m	UND	1,00
9.2.9	172,4			Pasamuro ACERO AL CARBON ELxEB Z=0.125m Ø4' l=0.35m	UND	1,00
9.2.10	102,4			Tee Ø6" en PVC, ECxEC	UND	1,00
9.2.11	44,4			VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA 4" CRM, SVA, EJHXEJH	UND	1,00
9.2.12	107,4			Peldaños polipropileno de alto impacto con alma de acero 304 de alta calidad	UND	3,00
9.2.13	91,4			CODO PVC 4" 90° ECXEC RDE 21 SANITARIO	UND	8,00
9.2.15	259,4		7.3.4	INSTALACION TUBERIA PVC UNION MECANICA D=4"	ML	3,70
9.2.16	260,4		7.3.5	INSTALACION TUBERIA PVC UNION MECANICA D=6"	ML	7,35
9.3 SUMINISTRO DE TUBERIA						
9.3.1	94,4			Tuberia presion PVC 6" RDE 21 PRESION	ML	7,35
9.3.2	92,4			Tuberia PVC 4" RDE 21 UM SANITARIA	ML	3,70
10. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (EBAR - Lavado de PTAP)						
10.1 ESTRUCTURAS, EXCAVACION Y RELLENOS						
10.1.1	251,4		4.1.3	EXCAVACIONES MANUAL EN TIERRA A PROFUNDIDADES MAYORES A 4M	M3	35,09
10.1.2	36,4			RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE (VIBRO COMPACTADOR)	M3	1,98

10.1.3	252,4		5.1.1	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	m3	9,86
10.1.4	253,4			ENTIBADO TIPO 3 (METALICO)	m2	26,64
10.1.5	1,4			Cargue y retiro de material de demolición a predio a nombre del municipio ubicado en el barrio San Judas, Caparrapí (1 km vehicular) incluye derecho de botadero	M3	25,24
10.1.6	10,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA MUROS	M3	13,56
10.1.7	14,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA DE PISO	M3	2,91
10.1.8	18,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA AEREA	M3	2,36
10.1.9	30,4			CONCRETO CLASE F, 2000 PSI PARA SOLADOS Y ATRAQUES	M3	0,50
10.1.10	287,4	4,41		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 2000 (ESTABILIZACIÓN, FILTRO Y SEPARACIÓN)	M2	57,85
10.1.11	32,4			SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG	1979,96
10.1.12	33,4			SUMINISTRO E INSTALACION CINTA PVC O-22	ML	22,00
10.1.13	22,4			DADO EN CONCRETO DE 4000PSI	M3	0,07
10.1.14	38,4			TAPA EN LAMINA DE ALFAJOR 1.10X1.10 cal 3/16" incluye manija en varilla 1/2", angulo 1 1/2"x1 1/2"x 3/16", caucho espuma con adhesivo 30x6mm, Platina 160*60 ASTM A36, Arandela 1/2", Tuerca hexagonal Ø1/2", Barra corrugada Ø1/4")	UND	2,00
10.2 SUMINISTRO E INSTALACION						

10.2.1	173,4			Bomba sumergible Potencia 15HP V=220 Hmax= 25mca Q=937gmp Ødescarga=4"	UND	2,00
10.2.2	107,4			Peldaños polipropileno de alto impacto con alma de acero 304 de alta calidad	UND	18,00
10.2.3	174,4			Reducción Ø5"XØ4" en HD	UND	2,00
10.2.4	175,4			niple en HD Ø5' EBxEB l=4.45m	UND	2,00
10.2.5	176,4			Cadena de izaje 3/8" Acero Grado 80	ML	10,00
10.2.6	177,4			Pasamuro acero al carbon EBxEB Z=0.125m Ø5" l=0.63m	UND	1,00
10.2.7	178,4			Tee HD Ø5" EBxEB	UND	1,00
10.2.8	179,4			Codo HD 90° Ø5" EBxEB	UND	3,00
10.2.9	180,4			Abrazadera para tubería en acero Ø5"	UND	8,00
10.2.10	51,4			Válvula compuerta elastica (sin vastago ascendente) HD, Ø5, extremo EBxEB	UND	2,00
10.2.11	181,4			Unión de tipo Dresser HD Ø5"	UND	2,00
10.2.12	182,4			valvual de cheque en HD Ø5"	UND	2,00
10.2.13	183,4			Pasamuro Acero al carbon EBxEB Z=0.22m Ø5" l=0.85m	UND	2,00
10.2.14	47,4			VÁLVULA VENTOSA ANTIFRAUDE, DOBLE CAMARA TRIPLE ACCION CON VALVULA DE CIERRE EN HD EXB DE Ø2"	UND	2,00
10.2.15	184,4			Niple en HD EBxEB l=0.20 Ø5"	UND	6,00
10.2.16	185,4			Niple en HD EBxEB l=0.10 Ø5"	UND	2,00
11. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (TANQUE HOMOGENIZADOR - ESPESADOR)						
11.1 ESTRUCTURAS, EXCAVACION Y RELLENOS						
11.1.1	249,4		4.1.1	EXCAVACIONES MANUAL EN TIERRA DE 0 A 2 M DE PROFUNDIDAD	M3	15,60

11.1.2	36,4			RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE (VIBRO COMPACTADOR)	M3	2,32
11.1.3	252,4		5.1.1	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	m3	3,96
11.1.4	253,4		4.5.4	ENTIBADO TIPO 3 (METALICO)	m2	10,48
11.1.5	1,4			Cargue y retiro de material de demolición a predio a nombre del municipio ubicado en el barrio San Judas, Caparrapí (1 km vehicular) incluye derecho de botadero	M3	11,64
11.1.6	10,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA MUROS	M3	5,81
11.1.7	14,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA DE PISO	M3	1,94
11.1.8	18,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA AEREA	M3	0,73
11.1.9	30,4			CONCRETO CLASE F, 2000 PSI PARA SOLADOS Y ATRAQUES	M3	0,39
11.1.10	287,4	4,41		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 2000 (ESTABILIZACIÓN, FILTRO Y SEPARACIÓN)	M2	21,93
11.1.11	32,4			SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG	884,86
11.1.12	33,4			SUMINISTRO E INSTALACION CINTA PVC O-22	ML	15,00
11.1.13	4,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS CICLOPEO CON 40% DE PIEDRA SELECCIONADA DEL RIO Y 60% CONCRETO DE 3000PS	M3	1,23
11.1.14	39,4			TAPA EN LAMINA DE ALFAJOR 0.80X0.80 cal 3/16" incluye manija en varilla 1/2", angulo 1 1/2"x1 1/2"x 3/16", caucho espuma con adhesivo 30x6mm, Platina 160*60 ASTM A36,	UND	1,00

				Arandela 1/2", Tuerca hexagonal ø1/2", Barra corrugada ø1/4")		
11.2 SUMINISTRO E INSTALACION						
11.2.1	186,4			Pasamuro Acero al Carbón Ø5" EBxEB Z=0.125m, l=0.35m	UND	1,00
11.2.2	179,4			Codo HD 90° Ø5" EBxEB	UND	1,00
11.2.3	187,4			Pasamuro HD Ø4" ELxEB Z=0.18m, l=0.35m	UND	3,00
11.2.4	93,4			Brida ajustable en PVC SCH80 de Ø4"	UND	4,00
11.2.5	61,4			Válvula de bola Ø4" en PVC SVA - SRM - ELxEL	ML	3,00
11.2.6	91,4			CODO PVC 4" 90° ECXEC RDE 21 SANITARIO	UND	2,00
11.2.7	96,4			TEE PVC 4" ECXEC RDE 21 SANITARIA	UND	2,00
11.2.8	188,4			Pasamuro Acero al Carbón Ø4" ELxEB Z=0.18m, l=0.40m	UND	2,00
11.2.9	44,4			VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA 4" CRM, SVA, EJHXEJH	UND	1,00
11.2.10	93,4			Brida ajustable en PVC SCH80 de Ø4"	UND	3,00
11.2.11	107,4			Peldaños polipropileno de alto impacto con alma de acero 304 de alta calidad	UND	8,00
11.2.12	259,4		7.3.4	INSTALACION TUBERIA PVC UNION MECANICA D=4"	ML	2,80
11.3 SUMINISTRO DE TUBERIA						
11.3.1	92,4			Tuberia PVC 4" RDE 21 UM SANITARIA	ml	2,80
12. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (LECHOS DE SECADO)						
12.1 ESTRUCTURAS, EXCAVACION Y RELLENOS						
12.1.1	250,4		4.1.2	EXCAVACIONES MANUAL EN TIERRA DE 2 A 4 M DE PROFUNDIDAD	M3	150,79

12.1.2	36,4			RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE (VIBRO COMPACTADOR)	M3	13,32
12.1.3	252,4		5.1.1	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	m3	16,40
12.1.4	253,4		4.5.4	ENTIBADO TIPO 3 (METALICO)	m2	79,62
12.1.5	1,4			Cargue y retiro de material de demolición a predio a nombre del municipio ubicado en el barrio San Judas, Caparrapí (1 km vehicular) incluye derecho de botadero	M3	134,39
12.1.6	10,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA MUROS	M3	19,88
12.1.7	14,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA DE PISO	M3	11,10
12.1.8	18,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA AEREA	M3	2,87
12.1.9	30,4			CONCRETO CLASE F, 2000 PSI PARA SOLADOS Y ATRAQUES	M3	2,22
12.1.10	287,4	4,41		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 2000 (ESTABILIZACIÓN, FILTRO Y SEPARACIÓN)	M2	150,44
12.1.11	32,4			SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG	3986,89
12.1.12	33,4			SUMINISTRO E INSTALACION CINTA PVC O-22	ML	38,00
12.1.13	22,4			DADO EN CONCRETO DE 4000 PSI	M3	0,30
12.1.14	39,4			TAPA EN LAMINA DE ALFAJOR 0.80X0.80 cal 3/16" incluye manija en varilla 1/2", angulo 1 1/2"x1 1/2"x 3/16", caucho espuma con adhesivo 30x6mm, Platina 160*60 ASTM A36, Arandela 1/2", Tuerca hexagonal Ø1/2", Barra corrugada Ø1/4")	UND	4,00

12.1.15	63,4			PERFIL PHR C 120x60x2.00mm	KG	147,90
12.1.16	189,4			PLATINA EN ACERO 0.22X0.22m, e: 3/8" CON 4 PERNOS DE 1/2"	UND	10,00
12.1.17	274,4		10.3.3	CUBIERTA TEJA PLASTICA (INCLUYE ELMENTOS DE FIJACION)	M2	45,50
12.1.18	80,4			CANAL AMAZONA incluye 1 union, 2 tapa externa, 1 codo cuadrado 90°, L:10.24m	UND	1,00
12.1.19	14,4			Placa en concreto para protección de ladrillos, l=0.50m,b=0.50m, e=0.05m	M3	0,05
12.2 SUMINISTRO E INSTALACION						
12.2.1	93,4			Brida ajustable en PVC SCH80 de Ø4"	UND	4,00
12.2.2	96,4			TEE PVC 4" ECXEC RDE 21 SANITARIA	UND	4,00
12.2.3	91,4			CODO PVC 4" 90° ECXEC RDE 21 SANITARIO	UND	2,00
12.2.4	44,4			VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA 4" CRM, SVA, EJHXEJH	UND	5,00
12.2.5	67,4			Yee doble sanitario en PVC 6"	UND	8,00
12.2.6	190,4			Pasamuro ACERO AL CARBON EBxEL Z=0.175 Ø4" l=0.25	UND	4,00
12.2.7	267,4		10.2.6	Ladrillo cocido en arcilla, separado cada 0.03m por arena de grano fino y grueso,(6x12.5x22.5m)	M2	16,00
12.2.8	276,4		10.1.1	Arena de grano fino y grueso, lavado, redondos, libre de polvo, arcilla o material orgánico, una capa de 25cm	UND	4,00
12.2.9	277,4		10.1.3	Grava, lavada, libre de polvo, una capa de 30cm con granulometria tamiz 1-3, 3-6 y 6,12.	UND	4,80
12.2.10	60,4			Geomembrana impermeabilizadora en polietileno color negro PVC	M2	35,20
12.2.11	191,4			Pasamuro AC ELxEL Z=0.175 Ø6" l=0.25	UND	4,00
12.2.12	259,4		7.3.4	INSTALACION TUBERIA PVC UNION MECANICA D=4"	ML	10,30
12.2.13	260,4		7.3.5	INSTALACION TUBERIA PVC UNION MECANICA D=6"	ML	15,60

12.3 SUMINISTRO DE TUBERIA						
12.3.1	92,4			Tuberia PVC 4" RDE 21 UM SANITARIA	ml	10,30
12.3.2	192,4			Tubería Novafort Ø6" PVC perforada, l=2.00m (15 orificios Ø1/2" .C/0.10m)	ml	15,60
13. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (CASETA)						
13.1 ESTRUCTURAS, EXCAVACION Y RELLENOS						
13.1.1	249,4		4.1.1	EXCAVACIONES MANUAL EN TIERRA DE 0 A 2 M DE PROFUNDIDAD	M3	40,38
13.1.2	252,4		5.1.1	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	m3	6,15
13.1.3	36,4			RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE (VIBRO COMPACTADOR)	M3	18,33
	32,4			Cargue y retiro de material de demolición a predio a nombre del municipio ubicado en el barrio San Judas, Caparrapí (1 km vehicular) incluye derecho de botadero	M3	34,23
13.1.4	15,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 21 MPA (3100 PSI), PARA PLACA DE PISO	M3	4,11
13.1.5	19,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 21 MPA (3100 PSI), PARA PLACA DE AEREA	M3	1,43
13.1.6	23,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA DE 21 MPA (3100 PSI), PARA VIGA CIMENTACION	M3	5,43
13.1.7	24,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA DE 21 MPA (3100 PSI), PARA VIGA AEREA	M3	3,12
13.1.8	25,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA DE 21 MPA (3100 PSI), PARA COLUMNA	M3	4,40

13.1.9	26,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA DE 21 MPA (3100 PSI), PARA VIGA CINTA	M3	3,05
13.1.10	27,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA DE 21 MPA (3100 PSI), PARA ZAPATA	M3	3,30
13.1.11	32,4			SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	ML	3041,52
13.1.12	243,4	4,13		ESCALERA MACIZA 3500 PSI	m3	1,30
13.1.13	234,4	5,43		MURO LADRILLO REJILLA 0.12 M, DOS CARAS A LA VISTA	M2	47,76
13.1.14	289,4	5,39		MURO LADRILLO TOLETE COMUN E:0,12M	M2	40,71
13.1.15	269,4		10.3.2	CUBIERTA TEJA THERMOACUSTICA (INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACION)	M2	50,51
13.1.16	241,4	7,12		CABALLETE CUBIERTA TERMOACÚSTICA	ML	8,60
13.1.17	235,4	14,41		Cerámica tipo tráfico 5, calidad primera.	m2	45,14
13.1.18	236,4	14,1		BALDOSA CERAMICA PISO-PARED 20X20 CALIDAD PRIMERA BLANCA	m2	7,99
13.1.19	282,4		10.7.5	Baranda en Ø1 1/2" + 4 un tubo horizontales de 1 1/2" en tubo galvanizado agua 1 1/2" - 3mm, refuerzo vertical en ángulo doble de 2 x 1/2" cada 1.50 - acabado en esmalte. H=1.10	ml	5,00
13.1.20	290,4	5,8		MESONES EN CONCRETO 2500 PSI, E=0.1M (INC. REFUERZO)	M2	3,65
13.1.21	62,4			SUMINITRO E INSTALACION PERFIL PHRC 160X60X2cm	ml	50,34
13.2 SUMINISTRO E INSTALACION						
13.2.1	97,4			codo sanitario 90° 2" PVC ECxEC	UND	5,00
13.2.2	104,4			codo sanitario 45° 2" PVC ECxEC	UND	2,00
13.2.3	103,4			codo sanitario 45° 3" PVC ECxEC	UND	1,00

13.2.4	64,4			Yee sanitario 2" PVC ECxEC	UND	4,00
13.2.5	65,4			Yee sanitario 2" PVC ECxEC con tapon	UND	1,00
13.2.6	66,4			Yee sanitario 4" PVC ECxEC	UND	1,00
13.2.7	68,4			Yee sanitario 4" PVC ECxEC con tapon	UND	1,00
13.2.9	69,4			sifon sanitario 2" ECxEC	UND	5,00
13.2.10	70,4			BUJE SANITARIO 4"X3" ECXEC	UND	1,00
13.2.11	98,4			CODO SANITARIO 3" 90° ECXEC	UND	1,00
13.2.12	71,4			BUJE SANITARIO 4"X2" ECXEC	UND	1,00
13.2.13	72,4			CODO PVC PRESION 1/2" 90°	UND	14,00
13.2.14	73,4			CODO PVC PRESION 3/4" 90°	UND	8,00
13.2.15	74,4			TEE PVC PRESION 3/4"	UND	4,00
13.2.16	75,4			REGISTRO PARA AGUA 1/2"	UND	1,00
13.2.17	76,4			REGISTRO PARA AGUA 3/4"	UND	1,00
13.2.18	77,4			TAPA REGISTRO	UND	2,00
13.2.19	78,4			TAPON SOLDAR PVC 1/2"	UND	3,00
13.2.20	91,4			CODO PVC 4" 90° ECXEC RDE 21 SANITARIO	UND	1,00
13.2.21	79,4			CANAL AMAZONA incluye 1 union, 2 tapa externa, 1 codo cuadrado 90°, L:7.24m	UND	2,00
13.2.22	81,4			ADAPTADOR MACHO ROSCADO PCVC 1/2"	UND	2,00
13.2.23	82,4			ADAPTADOR MACHO ROSCADO PCVC 3/4"	UND	2,00

13.2.24	83,4			SISTEMA PREFABRICADO PARA TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL, INCLUYE: *TRAMPA DE GRASAS 125L *TANQUE IMHOFF 1000L *TANQUE ANAEROBIO 1000L	UND	1,00
13.2.25	257,4		7.3.1	INSTALACION TUBERIA PVC UNION MECANICA D=2"	ml	21,00
13.2.26	258,4		7.3.3	INSTALACION TUBERIA PVC UNION MECANICA D=3"	ML	7,07
13.2.27	259,4		7.3.4	INSTALACION TUBERIA PVC UNION MECANICA D=4"	ML	36,00
13.2.28	264,4		7.1.1	INSTALACION TUBERIA PVC 1/2"	ML	10,00
13.2.29	265,4		7.1.2	INSTALACION TUBERIA PVC 3/4"	ML	30,90
13.2.30	237,4	17,1		SUMINISTRO E INSTALACIÓN SANITARIO TANQUE (INCLUYE GRIFERÍA)	UND	1,00
13.2.31	240,4	17,4		SUMINISTRO E INSTALACIÓN LAVAMANOS COLGAR (INCLUYE GRIFERÍA)	UND	1,00
13.2.32	238,4	17,11		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DUCHA SENCILLA	UND	1,00
13.2.33	239,4	17,13		SUMINISTRO E INSTALACIÓN LAVAPLATOS DE SOBREPONER EN ACERO INOXIDABLE 120X 60 cm (INCLUYE ACCESORIOS Y GRIFERÍA)	UND	1,00
13.2.34	108,4			SISTEMA DE APLICACIÓN DE COAGULANTES, INCLUYE* 1 bomba dosificadora Sulfato de aluminio en polipropileno, Presión máxima: 7bar (101,5 PSI), caudal máximo: 150/h @ 7bar (101,5 PSI) ó 12,5 l/h @ 1bar,Inyecciones por minuto: 175 , Válvula de pie, válvula de inyección, manguera de succión y descarga* 1 bomba dosificadora plimeroen polipropileno, Presión máxima: 2 bar (29 psi), caudal máximo: 60l/h. @ 2bar ó 74l/h. @ 1bar. (Elcaudal se reduce el 30 % en la medida que la viscosidaddel producto aumenta),Inyecciones por minuto: 12 – 120• Consumo eléctrico: 24W, Válvula de pie, válvula de inyección, manguera desucción y descarga*2 agitador 40l/h. @ 3bar ó 57l/h. @ 1bar. (El caudal se reduce el 30 % en la medida que la viscosidad del	UND	1,00

				producto aumenta) * 2 tanques 200L Dimensiones: Ø610 * 850 mm* 2 mangueras de 3/4" de 15m cada una		
13.2.35	109,4			SISTEMA DE APLICACIÓN DE DESINFECCION, INCLUYE * 1 bombas dosificadora de cloro gaseoso, con capacidad 100 lbs/día, operado al vacío con la válvula del rotámetro. Un (1) Eyector HYDRO INSTRUMENTS, con su difusor, capacidad hasta 100 lb/día para trabajar con agua a presión, ejercer vacío en la línea de cloro gaseoso y producir la mezcla cloro/agua.Kit de accesorios para repuesto, consta de: Una (1) Malla para línea de venteo Un (1) Frasco vacío para amoniaco detector de fugas de cloro. Una (1) llave para válvula de cloro y del yugo del clorador. (10) Empaques de plomo Un (1) Filtro * Detector de cloro gas (Sensor remoto para cloro gaseoso Cl2. Rango: 0-10 ppm. Resolución: 0.1 ppm Tiempo de duración del sensor: entre 18 y 24 meses. Rango de temperatura: 0 a 50°C. Alarmas visuales tipo LED Alimentación eléctrica: 120 ó 240VAC 50/60Hz. Consumo eléctrico: máxim 1 mangueras de 3/4" de 15m) * bascula 68kg (Indicador digital 3 ½" montado en caja Nema 4X con lectura digital en Kg/día, con unidad propia de usuario e indicación en peso bruto neto y tara, para 120VAC., 60Hz, con salida análoga 4-20 mA Perilla de ajuste de tara. Celda de carga en Acero inoxidable Plataforma PVC solido gris, de 1/8" de alta resistencia a la corrosión, para montar un (1) cilindro para cloro de 68 Kg. Una (1) Cadena de seguridad y soporte del cilindro) * Bomba reforzadora de 60 psi caudal 5,5 gl/min * Distribuidor múltiple 1 válvula (1) Distribuidor múltiple de una válvula con resistencia de calentamiento. (1) Conector flexible cadmiado de 3/8" x 1.80 metros. (1) Prensa ó yugo para	UND	1,00

				válvula del cilindro. (1) Llave para válvula del cilindro (20) Empaques) *Manifold Hidraulico de 1" (Un (1) filtro en Y para agua de 1" en hierro fundido. Un (1) válvula de bola de 1" en PVC Un (1) manómetro dial de 2", conexión 1/4" de 0-100 PSI Un (1) juegos de accesorios en PVC para ensamble conjunto) * Cilindro nuevo x 68 KG (uniddes)		
13.2.36	110,4			Equipo de laboratorio, incluye: - Turbidimetro - Multiparametrico -tes de jarra 6 puesto - Fotometro	UND	1,00
13.2.37	111,4			ESCRITORIO EN MADERA CON SILLA Y COMPUTADOR DE MESA RAM 8GB ss 1TERA	UND	1,00
13.2.38	112,4			MESA REUNION EN ACERO 6 PUESTOS CON SILLAS	UND	1,00
13.2.39	113,4			Puerta en aluminio con vidrio incluye marco alum. liso c/luceta con medidas de l=0.80m h=2.20m	UND	5,00
13.2.40	114,4			Puerta corrediza sistemaEstructuradas en aluminio según tono a elección, vidrios laminados de seguridad 3+3. a=1.20m, h=2.00m	UND	2,00
13.2.41	115,4			Ventanas en aluminio fija p.50-20 con vidrio incoloro 5mm. l=1.00m, a=0.80m	und	9,00
13.2.42	116,4			Ventanas en aluminio fija p.50-20 con vidrio incoloro 5mm. l=1.50m, a=0.80m	UND	1,00
13.2.43	117,4			Ventana b=1.20m h=2.35m Aluminio Vidrio 5mm Temp	UND	2,00
13.3 SUMINISTRO DE TUBERIA						
13.3.1	92,4			Tuberia PVC 4" RDE 21 UM SANITARIA	ML	6,00
13.3.2	95,4			Tuberia PVC 3" RDE 21 UM SANITARIA	ML	7,07
13.3.3	100,4			Tuberia PVC 2" RDE 21 UM SANITARIA	ML	21,00

13.3.4	84,4			TUBERIA PRESION PVC 1/2" SOLDAR	ML	10,00
13.3.5	85,4			TUBERIA PRESION PVC 3/4" SOLDAR	ML	30,90
13.3.6	86,4			TUBERIA CUADRADA BAJANTE PVC	ML	30,00
14. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (URBANISMO, CERRAMIENTO, REDES Y PTAP PROVISIONAL)						
14.1 ESTRUCTURAS, EXCAVACION Y RELLENOS						
14.1.1	246,4		1.1.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO REDES	ML	333,80
14.1.2	253,4		4.5.4	ENTIBADO TIPO 3 (METÁLICO)	M2	1122,75
14.1.3	252,4		5.1.1	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	M3	239,01
14.1.4	1,4			Cargue y retiro de material de demolición a predio a nombre del municipio ubicado en el barrio San Judas, Caparrapí (1 km vehicular) incluye derecho de botadero	M3	223,59
14.1.5	36,4			RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE (VIBRO COMPACTADOR) (incluye cargue y transporte a 8.8km vehicular)	M3	42,58
14.1.6	250,4		4.1.2	EXCAVACIONES MANUAL EN TIERRA DE 2 A 4 M DE PROFUNDIDAD	M3	462,60
14.1.7	35,4			RELLENO CON GRAVILLA (70%) Y ARENA (30%) PARA ATRAQUE DE TUBERIA	M3	121,09
14.1.8	287,4	4,41		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 2000 (ESTABILIZACIÓN, FILTRO Y SEPARACIÓN)	M2	763,60
14.1.9	193,4			CANAL CON REJILLA AGUAS LLUVIAS EN CONCRETO DE 3000 PSI reforzado (incluye Rejilla para aguas lluvias, marco en acero inox 304 l=4.00m, b=0.30m, h=0.07m)	UND	1,00
14.1.10	268,4		8.3.2	CILINDRO PARA POZO DE INSPECCIÓN Ø1.20 M., E=25 CM, EN LADRILLO RECOCIDO, INCLUYE PAÑETE Y PASOS EN ACERO 3/4"	ML	16,42

14.1.11	270,4		8.3.5	BASE PARA POZO D=170CM E=20CM (INCLUYE RECEBO Y CAÑUELA) 21 MPA (3000 PSI)	UND	5,00
14.1.12	271,4		8.3.16	CONO DE REDUCCIÓN Ø=1.20 M, H=0.80 M., PREFABRICADO EN CONCRETO	UND	5,00
14.1.13	272,4		8.3.17	TAPA DE Ø = 0.70 M. EN FERRO-CONCRETO PARA POZO DE INSPECCIÓN	UND	5,00
14.1.14	273,4		8.3.13	PLACA CUBIERTA POZO D=170CM-E=20CM 27,6MPA (4000PSI) PREFABRICADO	UND	5,00
14.1.16	242,4	3,3		CAJA DE INSPECCIÓN DE 100X100	und	6,00
14.1.17	244,4	5,4		ANDÉN CONCRETO 3000 PSI EN SITIO E=0.1M	M2	146,99
14.1.19	245,4			PLACA PARQUEADERO 3000 PSI E:0.18M	M3	10,98
14.1.20	32,4			SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG	2925,35
14.1.21	23,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA DE 21 MPA (3100 PSI), PARA VIGA CIMENTACION	M3	15,49
14.1.22	27,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA DE 21 MPA (3100 PSI), PARA ZAPATA	M3	6,90
14.1.23	122,4			Postes Tuberia estructural 4" e: 2.50 mm	ML	143,00
14.1.24	122,4			Diagonales Tuberia estructural 4" e: 2.50 mm	ML	36,00
14.1.25	122,4			Viga horizontal Tuberia estructural 4" e: 2.50 mm	ML	125,20
14.1.26	123,4			malla eslabonada 6 cm x 2.50 mm	M2	275,44
14.1.27	261,4		8.1.3	INSTALACION TUBERIA PVC UM ALCANTARILLADO D= 8"	ML	13,20
14.1.28	262,4		8.1.2	INSTALACION TUBERIA PVC UM ALCANTARILLADO D= 6"	ml	40,00
14.1.29	263,4		8.1.4	INSTALACION TUBERIA PVC UM ALCANTARILLADO D= 10"	ml	280,60
14.3 SUMINISTRO DE TUBERIA						

14.3.1	88,4			TUBERIA SANITARIA 6" PVC UM LCANTARILLADO	ML	13,20
14.3.2	87,4			TUBERIA SANITARIA 8" PVC UM LCANTARILLADO	ML	40,00
14.3.3	89,4			TUBERIA SANITARIA 10" PVC UM LCANTARILLADO	ML	280,60
15. TANQUE DE ALMACENAMIENTO						
15.1 ESTRUCTURAS, EXCAVACION Y RELLENOS						
15.1.1	250,4		4.1.2	EXCAVACIONES MANUAL EN TIERRA DE 2 A 4 M DE PROFUNDIDAD	M3	1068,02
15.1.2	36,4			RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE (VIBRO COMPACTADOR)	M3	67,40
15.1.3	252,4		5.1.1	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	m3	48,59
15.1.4	253,4		4.5.4	ENTIBADO TIPO 3 (METALICO)	m2	242,94
15.1.5	1,4			Cargue y retiro de material de demolición a predio a nombre del municipio ubicado en el barrio San Judas, Caparrapí (1 km vehicular) incluye derecho de botadero	M3	1019,43
15.1.6	10,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA MUROS	M3	93,23
15.1.7	14,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA DE PISO	M3	66,48
15.1.8	18,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA AEREA	M3	56,01
15.1.9	5,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA COLUMNA	M3	2,11

15.1.10	30,4			CONCRETO CLASE F, 2000 PSI PARA SOLADOS Y ATRAQUES	M3	11,23
15.1.11	287,4	4,41		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 2000 (ESTABILIZACIÓN, FILTRO Y SEPARACIÓN)	m2	489,31
15.1.12	32,4			SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG	25644,56
15.1.13	33,4			SUMINISTRO E INSTALACION CINTA PVC O-22	ML	70,00
15.1.14	22,4			DADO EN CONCRETO DE 4000 PSI	m3	0,21
15.1.15	38,4			TAPA EN LAMINA DE ALFAJOR 1.10X1.10 cal 3/16" incluye manija en varilla 1/2", angulo 1 1/2"x1 1/2"x 3/16", caucho espuma con adhesivo 30x6mm, Platina 160*60 ASTM A36, Arandela 1/2", Tuerca hexagonal Ø1/2", Barra corrugada Ø1/4")	UND	3,00
15.1.16	288,4			TAPA EN LAMINA DE ALFAJOR 1.50X1.10 cal 3/16" incluye manija en varilla 1/2", angulo 1 1/2"x1 1/2"x 3/16", caucho espuma con adhesivo 30x6mm, Platina 160*60 ASTM A36, Arandela 1/2", Tuerca hexagonal Ø1/2", Barra corrugada Ø1/4")	UND	1,00
15.2 SUMINISTRO E INSTALACION						
15.2.1	194,4			Pasamuro A.C. Ø6" EBxEB Z=0.18m, l=0.35m	UND	4,00
15.2.2	53,4			brida ajustable en PVC SCH80 de Ø6"	UND	13,00
15.2.3	43,4			VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA 6" CRM, SVA, EJHXEJH	UND	3,00
15.2.4	102,4			Tee Ø6" en PVC, ECxEC	UND	3,00
15.2.5	194,4			Pasamuro A.C. Ø6" EBxEB Z=0.18m, l=0.35m	UND	4,00
15.2.6	107,4			Peldaños polipropileno de alto impacto con alma de acero 304 de alta calidad	UND	38,00
15.2.7	46,4			Válvula de bola Ø6" SVA/SRM en HD, ELxEL	UND	1,00
15.2.8	49,4			Válvula de control de nivel en HD Ø6" EBxEB con álvula flotadora de 1/2" galvanizada	UND	1,00

15.2.9	91,4			CODO PVC 4" 90° ECXEC RDE 21 SANITARIO	UND	16,00
15.2.10	99,4			CODO PVC 6" 90° ECXEC RDE 21	UND	5,00
15.2.11	164,4			Pasamuro ACERO AL CARBON ELxEL Z=0.15m Ø6" l=0.30m	UND	1,00
15.2.12	118,4			Equipo hidroneumático con electrobomba centrífuga de 2HP 110/220V monofasico; tanque horizontal de 100litros con membrana intercambiable en goma butílica para uso alimenticio OC100; succión Ø1 1/4", descarga 1", incluye manómetro, presostato, conexión 5 vías y tubo flexible, flotador electrico	UND	1,00
15.2.13	266,4		7.1.10	INSTALACION TUBERIA PVC 6"	ML	42,12
15.2.14	259,4		7.3.4	INSTALACION TUBERIA PVC UNION MECANICA D=4"	ML	4,32
15.3 SUMINISTRO DE TUBERIA						
15.3.1	94,4			TUBERIA PVC PRESION 6 RDE 21	ML	42,12
15.3.2	92,4			Tuberia PVC 4" RDE 21 UM SANITARIA	ML	4,32
16. SISTEMA ELECTRICO PTAP						
				SISTEMA ELECTRICO DE LA PTAP	UND	1,00
17. PUESTA EN MARCHA Y OPERACIÓN ASISTIDA						
				PUESTA EN MARCHA Y OPERACIÓN ASISTIDA		1,00

a. Principales Ítems de pago:

FASE I

CONSTRUCCIÓN DE LA FASE I DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE CAPARRAPÍ - CUNDINAMARCA EPC-CI-030-2025
FASE I

CONSTRUCCIÓN DE LA FASE I DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE CAPARRAPÍ - CUNDINAMARCA EPC-CI-030-2025

ANALISIS DE APROPIACIÓN DE DISEÑOS								
Nº	ÍTEM DE PAGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TIEMPO (MESES)	% DEDICACIÓN	% DEDICACIÓN	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	PERSONAL PROFESIONAL							
1.1	1.1	ESPECIALISTA HIDRÁULICO	1,00	2,00	50%	2,04	$ 7.312.000,00	$ 14.916.480,00
1.2	1.2	ESPECIALISTA GEOTÉCNICO	1,00	1,00	10%	2,04	$ 7.312.000,00	$ 1.491.648,00
1.3	1.3	ESPECIALISTA ESTRUCTURAL	1,00	2,00	60%	2,04	$ 7.312.000,00	$ 17.899.776,00
1.4	1.4	ESPECIALISTA ELECTRICO	1,00	2,00	10%	2,04	$ 6.594.000,00	$ 2.690.352,00
1.5	1.5	PROFESIONAL SISO	1,00	1,00	10%	2,04	$ 5.880.000,00	$ 1.199.520,00
1.6	1.6	PROFESIONAL SOCIAL	1,00	1,00	15%	2,04	$ 5.880.000,00	$ 1.799.280,00
SUBTOTAL PERSONAL PROFESIONAL								**$ 39.997.056,00**
	PERSONAL TÉCNICO AUXILIAR							
1,7	1,7	INGENIERO RESIDENTE	1,00	2,00	82%	2,04	$ 2.066.000,00	$ 6.908.664,00
SUBTOTAL PERSONAL TECNICO AUXILIAR								**$ 6.908.664,00**
2	OTROS COSTOS							
2.1	2.1	TRANSPORTE						
2.2.1	2.2.1	ALQUILER DE VEHICULO. (CAMIONETA DOBLE CABINA PLATÓN 4X4 CILINDRAJE MÍNIMO 2000 CC MODELO 2014 EN ADELANTE, INCLUYE CONDUCTOR Y	1,00	2,00	60%		$ 8.380.051,00	$ 10.056.061,00

		TODO COSTO ASOCIADO).					
						SUBTOTAL OTROS COSTOS	**$ 10.056.061,00**
						SUBTOTAL APROPIACIÓN DE DISEÑOS	**$ 56.961.781,00**
						IVA **19%**	**$ 10.822.738,00**
						TOTAL PRESUPUESTO APROPIACIÓN DE DISEÑOS	**$ 67.784.519,00**

FASE 2

CONSTRUCCIÓN DE LA FASE I DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE CAPARRAPÍ - CUNDINAMARCA EPC-CI-030-2025								
FASE II								
Nº	ÍTEM DE PAGO			DESCRIPCION	UND.	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
ACTUALIZACIÒN Y AJUSTES A LOS DISEÑOS DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO, INCLUYE OPTIMIZACIÒN PTAP Y DISEÑO CONSTRUCCIÒN PTAR, DEL MUNICIPIO DE CAPARRAPI, CUNDINAMARCA								
A. PTAP								
1. OBRAS GENERALES								
1.1 CASETA EN PTAP EXISTENTE								
1.1.1	230,4	1,16		DEMOLICIÓN MUROS EN MAMPOSTERÍA 0.15 M	M2	107,63	$ 30.598,00	$ 3.293.385,00
1.1.2	231,4	1,21		DEMOLICIÓN PLACA MACIZA 0.15 M	M2	38,50	$ 72.548,00	$ 2.793.098,00
1.1.3	232,4	1,29		DEMOLICIÓN VIGAS Y COLUMNAS	M3	9,96	$ 386.725,00	$ 3.852.245,00
1.1.4	233,4	1,34		DESMONTE DE CUBIERTAS (ASBESTO CEMENTO)	M2	27,50	$ 19.069,00	$ 524.398,00
1.1.5	248,4		2.1.1	DEMOLICION DE ESTRUCTURA EN CONCRETO	M3	45,82	$ 107.229,80	$ 4.912.991,00
1.1.6	1,4			Cargue y retiro de material de demolición a predio a nombre del municipio ubicado en el barrio San Judas, Caparrapí (1 km vehicular) incluye derecho de botadero	M3	79,27	$ 14.997,70	$ 1.188.811,00

1.2 PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE								
1.2.1	247,4		1.1.2	LOCALIZACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	M2	1008,60	$ 14.633,85	$ 14.759.701,00
							SUBTOTAL COSTO DIRECTO	**$ 31.324.629,00**
2. MACROMEDICION DE 8" (ENTRADA PTAP)								
2.1 ESTRUCTURAS, EXCAVACION Y RELLENOS								
2.1.1	247,4		1.1.2	LOCALIZACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	M2	15,59	$ 14.633,85	$ 228.142,00
2.1.2	249,4		4.1.1	EXCAVACIONES MANUAL EN TIERRA DE 0 A 2 M DE PROFUNDIDAD	M3	28,47	$ 67.529,00	$ 1.922.551,00
2.1.3	252,4		5.1.1	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	M3	5,85	$ 28.435,15	$ 166.289,00
2.1.4	36,4			RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE (VIBRO COMPACTADOR)	M3	3,12	$ 165.028,92	$ 514.560,00
2.1.5	1,4			Cargue y retiro de material de demolición a predio a nombre del municipio ubicado en el barrio San Judas, Caparrapí (1 km vehicular) incluye derecho de botadero	M3	22,62	$ 14.997,70	$ 339.278,00
2.1.6	10,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA MUROS	M3	3,94	$ 984.146,83	$ 3.873.602,00
2.1.7	14,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE	M3	3,12	$ 961.181,90	$ 2.998.888,00

				27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA DE PISO				
2.1.8	18,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000) PSI), PARA PLACA AEREA	M3	3,12	$ 943.074,90	$ 2.942.394,00
2.1.9	22,4			DADO EN CONCRETO DE 4000PSI	M3	0,75	$ 946.433,90	$ 709.825,00
2.1.10	30,4			CONCRETO CLASE F, 2000 PSI PARA SOLADOS Y ATRAQUES	M3	0,78	$ 603.951,55	$ 470.478,00
2.1.11	287,4	4,41		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 2000 (ESTABILIZACIÓN, FILTRO Y SEPARACIÓN)	M2	41,38	$ 11.991,59	$ 496.212,00
2.1.12	32,4			SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG	2131,57	$ 8.813,65	$ 18.786.912,00
2.1.13	33,4			SUMINISTRO E INSTALACION CINTA PVC O-22	ML	32,00	$ 62.726,90	$ 2.007.261,00
2.1.14	38,4			Suministro e Instalación de Tapa en lámina de alfajorl= 1.00m b=1.00m cal 3/16"	UND	1,00	$ 3.348.373,25	$ 3.348.373,00
2.2 SUMINISTRO E INSTALACION								
2.2.1	107,4			Peldaños polipropileno de alto impacto con alma de acero 304 de alta calidad	UND	3,00	$ 94.662,85	$ 283.989,00
2.2.2	101,4			Brida ajustable en PVC SCH80 de Ø8"	UND	2,00	$ 264.561,00	$ 529.122,00
2.2.3	135,4			Pasamuro Acero al Carbón Ø8"EBxEB l=1.40m, Z=0.25m	UND	1,00	$ 1.146.082,40	$ 1.146.082,00
2.2.4	134,4			Tee EBxEB HD ø8" con salida a Válvula de ventosa	UND	2,00	$ 2.076.177,20	$ 4.152.354,00
2.2.5	47,4			VÁLVULA VENTOSA ANTIFRAUDE, DOBLE CAMARA TRIPLE ACCION CON VALVULA	UND	2,00	$ 1.844.719,20	$ 3.689.438,00

				DE CIERRE EN HD EXB DE Ø2"				
2.2.6	256,4		7.12.5	Válvula de compuerta HD Ø8" EBxEB , C.R.M, S.V.A	UND	3,00	$ 4.412.033,60	$ 13.236.101,00
2.2.7	136,4			Codo 90°EBxEB HD Ø8"	UND	2,00	$ 1.662.894,45	$ 3.325.789,00
2.2.8	48,4			Filtro tipo yee EBxEBxEB HD Ø8"	UND	1,00	$ 3.459.851,40	$ 3.459.851,00
2.2.9	137,4			Unión tipo dresser HD ø8" EB x EB	UND	1,00	$ 526.041,45	$ 526.041,00
2.2.10	138,4			Niple Acero al Carbón Ø8"EBxEB l=0.20m	UND	3,00	$ 404.652,75	$ 1.213.958,00
2.2.11	139,4			Pasamuro Acero al Carbón EBxEB Ø8" l=0.70m, Z=0.25m	UND	1,00	$ 1.146.082,40	$ 1.146.082,00
2.2.12	280,4		7.21.5	Medidor de caudal de flujo axial ø8" EB x EB l=0.25m	UND	1,00	$ 8.487.352,60	$ 8.487.353,00
							SUBTOTAL COSTO DIRECTO	**$ 80.000.925,00**
3. MACROMEDICION DE 6" (SALIDA PTAP)								
3.1 ESTRUCTURAS, EXCAVACION Y RELLENOS								
3.1.1	247,4		1.1.2	LOCALIZACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	M2	16,00	$ 14.633,85	$ 283.989,00
3.1.2	249,4		4.1.1	EXCAVACIONES MANUAL EN TIERRA DE 0 A 2 M DE PROFUNDIDAD	M3	39,39	$ 67.529,00	$ 2.659.967,00
3.1.3	252,4		5.1.1	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	M3	6,58	$ 28.435,15	$ 187.217,00
3.1.4	36,4			RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE (VIBRO COMPACTADOR)	M3	3,20	$ 165.028,92	$ 528.093,00
3.1.5	1,4			Cargue y retiro de material de demolición a predio a nombre del	M3	32,81	$ 14.997,70	$ 492.015,00

				municipio ubicado en el barrio San Judas, Caparrapí (1 km vehicular) incluye derecho de botadero				
3.1.6	10,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000) PSI), PARA MUROS	M3	5,76	$ 984.146,83	$ 5.669.670,00
3.1.7	14,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000) PSI), PARA PLACA DE PISO	M3	4,01	$ 961.181,90	$ 3.855.060,00
3.1.8	18,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000) PSI), PARA PLACA AEREA	M3	4,01	$ 943.074,90	$ 3.782.438,00
3.1.9	22,4			DADO EN CONCRETO DE 4000PSI	M3	0,18	$ 946.433,90	$ 170.358,00
3.1.10	30,4			CONCRETO CLASE F, 2000 PSI PARA SOLADOS Y ATRAQUES	M3	0,80	$ 603.951,55	$ 483.161,00
3.1.11	287,4	4,41		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 2000 (ESTABILIZACIÓN, FILTRO Y SEPARACIÓN)	M2	47,47	$ 11.991,59	$ 569.253,00
3.1.12	32,4			SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG	8568,98	$ 8.813,65	$ 75.523.991,00
3.1.13	33,4			SUMINISTRO E INSTALACION CINTA PVC O-22	ML	32,00	$ 62.726,90	$ 2.007.261,00
3.1.14	39,4			Suministro e Instalación de Tapa en lámina de alfajor l= 0.80m b=0.80m cal 3/16"	UND	1,00	$ 3.074.762,25	$ 3.074.762,00
3.2 SUMINISTRO E INSTALACION								

3.2.1	107,4			Peldaños polipropileno de alto impacto con alma de acero 304 de alta calidad	UND	3,00	$ 94.662,85	$ 283.989,00
3.2.2	53,4			Brida ajustable en PVC SCH80 de Ø6"	UND	2,00	$ 161.070,00	$ 322.140,00
3.2.3	140,4			Pasamuro en Acero al Carbón Ø6" l=1.30m EBxEB, Z=0.30m	UND	2,00	$ 887.416,40	$ 1.774.833,00
3.2.4	141,4			Tee EBxEB HD ø6" con salida a Válvula de ventosa	UND	2,00	$ 1.508.285,10	$ 3.016.570,00
3.2.5	47,4			VÁLVULA VENTOSA ANTIFRAUDE, DOBLE CAMARA TRIPLE ACCION CON VALVULA DE CIERRE EN HD EXB DE Ø2"	UND	2,00	$ 1.844.719,20	$ 3.689.438,00
3.2.6	255,4		7.12.4	Válvula de compuerta elástica en HD de Ø6", EBxEB (S.V.A/C.R.M)	UND	3,00	$ 2.726.873,60	$ 8.180.621,00
3.2.7	142,4			Codo 90°EBxEB HD Ø6"	UND	2,00	$ 576.640,10	$ 1.153.280,00
3.2.8	143,4			Filtro tipo yee EBxEBxEB HD Ø6"	UND	1,00	$ 1.832.706,10	$ 1.832.706,00
3.2.9	58,4			Unión tipo dresser HD ø6" EB x EB	UND	1,00	$ 405.869,95	$ 405.870,00
3.2.10	90,4			Niple HD Ø6" l=0.80m EBxEB	UND	1,00	$ 698.909,95	$ 698.910,00
3.2.11	54,4			Niple Acero al CarbónØ6" l=1.80m EBxEB	UND	1,00	$ 1.389.865,95	$ 1.389.866,00
3.2.12	55,4			Niple en HD EBxEB l=0.20m Ø6"	UND	2,00	$ 418.248,95	$ 836.498,00
3.2.13	56,4			Niple Acero al Carbón Ø6" l=0.78m EBxEB	UND	1,00	$ 705.655,95	$ 705.656,00
3.2.14	57,4			Niple Acero al Carbón Ø6" l=0.65m EBxEB	UND	1,00	$ 705.655,95	$ 705.656,00
3.2.15	279,4		7.21.4	Medidor de caudal de flujo axial ø6" EB x EB l=0.25m	UND	1,00	$ 4.081.218,60	$ 4.081.219,00
							SUBTOTAL COSTO DIRECTO	**$ 128.314.640,00**

4. MACROMEDICION DE 4" (ENTRADA A PTAP N°2 Y SECTORIZACION RED DISTRIBUCCION H3-1, H3-2, H2-1)								
4.1 ESTRUCTURAS, EXCAVACION Y RELLENOS								
4.1.1	247,4		1.1.2	LOCALIZACION Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	M2	24,80	$ 14.633,85	$ 362.919,00
4.1.2	249,4		4.1.1	EXCAVACIONES MANUAL EN TIERRA DE 0 A 2 M DE PROFUNDIDAD	M3	67,20	$ 67.529,00	$ 4.537.949,00
4.1.3	252,4		5.1.1	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	M3	18,88	$ 28.435,15	$ 536.856,00
4.1.4	36,4			RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE (VIBRO COMPACTADOR)	M3	19,84	$ 165.028,92	$ 3.274.174,00
4.1.5	1,4			Cargue y retiro de material de demolición a predio a nombre del municipio ubicado en el barrio San Judas, Caparrapí (1 km vehicular) incluye derecho de botadero	M3	48,32	$ 14.997,70	$ 724.689,00
4.1.6	10,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000) PSI), PARA MUROS	M3	3,11	$ 984.146,83	$ 3.055.776,00
4.1.7	14,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000) PSI), PARA PLACA DE PISO	M3	1,55	$ 961.181,90	$ 1.489.832,00
4.1.8	18,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000) PSI), PARA PLACA AEREA	M3	1,21	$ 943.074,90	$ 1.136.924,00

4.1.9	22,4			DADO EN CONCRETO DE 4000PSI	M3	0,16	$ 946.433,90	$ 153.322,00
4.1.10	30,4			CONCRETO CLASE F, 2000 PSI PARA SOLADOS Y ATRAQUES	M3	1,24	$ 603.951,55	$ 748.900,00
4.1.11	287,4	4,41		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 2000 (ESTABILIZACIÓN, FILTRO Y SEPARACIÓN)	M2	24,56	$ 11.991,59	$ 294.513,00
4.1.12	32,4			SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG	967,45	$ 8.813,65	$ 8.526.766,00
4.1.13	33,4			SUMINISTRO E INSTALACION CINTA PVC O-22	ML	20,40	$ 62.726,90	$ 1.279.629,00
4.1.14	38,4			Suministro e Instalación de Tapa en lámina de alfajorl= 1.00m b=1.00m cal 3/16"	UND	1,00	$ 3.348.373,25	$ 3.348.373,00
4.2 SUMINISTRO E INSTALACION								
4.2.1	107,4			Peldaños polipropileno de alto impacto con alma de acero 304 de alta calidad	UND	24,00	$ 94.662,85	$ 2.271.908,00
4.2.2	93,4			Brida ajustable en PVC SCH80 de Ø4"	UND	8,00	$ 96.763,00	$ 774.104,00
4.2.3	144,4			Pasamuro en Acero al Carbón Ø4"EBxEB l=0.60m, Z=0.22m	UND	8,00	$ 547.175,20	$ 4.377.402,00
4.2.4	145,4			Tee EBxEB HD ø4" con salida a Válvula de ventosa	UND	8,00	$ 923.126,10	$ 7.385.009,00
4.2.5	47,4			VÁLVULA VENTOSA ANTIFRAUDE, DOBLE CAMARA TRIPLE ACCION CON VALVULA DE CIERRE EN HD EXB DE Ø2"	UND	8,00	$ 1.844.719,20	$ 14.757.754,00
4.2.6	254,4		7.12.3	Válvula de compuerta elástica en HD de Ø4", EBxEB, (C.R.M/S.V.A)	UND	12,00	$ 1.677.742,60	$ 20.132.911,00
4.2.7	146,4			Codo 90°EBxEB HD Ø4"	UND	8,00	$ 576.640,10	$ 4.613.121,00
4.2.8	147,4			Filtro tipo yee EBxEBxEB HD Ø4"	UND	4,00	$ 1.568.480,10	$ 6.273.920,00

4.2.9	148,4			Unión tipo dresser HD ø4" EB x EB	UND	4,00	$ 160.752,10	$ 643.008,00
4.2.10	150,4			Niple HD Ø4" l=0.15m EBxEB	UND	4,00	$ 404.652,75	$ 1.618.611,00
4.2.11	149,4			Niple Acero al CarbónØ4" EBxEB l=1.07m	UND	1,00	$ 634.578,75	$ 634.579,00
4.2.12	278,4		7.21.3	Medidor de caudal de flujo axial ø4" EB x EB l=0.25m	UND	1,00	$ 2.297.502,90	$ 2.297.503,00
							SUBTOTAL COSTO DIRECTO	**$ 95.250.452,00**
5. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (CANAL DE ENTRADA Y TORRE DE AIREACION)								
5.1 ESTRUCTURAS, EXCAVACION Y RELLENOS								
5.1.1	249,4		4.1.1	EXCAVACIONES MANUAL EN TIERRA DE 0 A 2 M DE PROFUNDIDAD	M3	6,08	$ 67.529,00	$ 410.306,00
5.1.2	36,4			RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE (VIBRO COMPACTADOR)	M3	5,64	$ 165.028,92	$ 931.093,00
5.1.3	1,4			Cargue y retiro de material de demolición a predio a nombre del municipio ubicado en el barrio San Judas, Caparrapí (1 km vehicular) incluye derecho de botadero	M3	6,08	$ 14.997,70	$ 91.126,00
5.1.4	10,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA MUROS	M3	3,49	$ 984.146,83	$ 3.430.342,00
5.1.5	14,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA DE PISO	M3	3,34	$ 961.181,90	$ 3.214.192,00

5.1.6	18,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA AEREA	M3	4,18	$ 943.074,90	$ 3.942.053,00
5.1.7	6,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA COLUMNAS	m3	0,67	$ 1.017.948,83	$ 684.367,00
5.1.8	22,4			DADO EN CONCRETO DE 4000PSI	M3	0,05	$ 946.433,90	$ 45.429,00
5.1.9	30,4			CONCRETO CLASE F, 2000 PSI PARA SOLADOS Y ATRAQUES	M3	0,76	$ 603.951,55	$ 458.399,00
5.1.10	287,4	4,41		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 2000 (ESTABILIZACIÓN, FILTRO Y SEPARACIÓN)	m2	20,64	$ 11.991,59	$ 247.506,00
5.1.11	32,4			SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	kg	3278,50	$ 8.813,65	$ 28.895.552,00
5.1.12	234,4	5,43		MURO LADRILLO REJILLA 0.12 M, DOS CARAS A LA VISTA	m2	30,64	$ 70.446,00	$ 2.158.465,00
5.1.13	113,4			Puerta en aluminio con vidrio incluye marco alum. liso c/luceta con medidas de l=0.80m h=2.20m	und	1,00	$ 1.281.374,00	$ 1.281.374,00
5.2 SUMINISTRO E INSTALACION								
5.2.1	151,4			Torre de aireacion en material de PRFV (Poliester Reforzado en material fibra de vidrio) Profundidad de bandeja 0.20m. E=5mm orificios de 0.6cm. Son 3 bandejas de aireación y 1 recolectora. DIMENSIONES: 0,85 mts x 0,85 mts, incluye estructura de soporte en material de acero con	UND	1,00	$ 10.500.000,00	$ 10.500.000,00

				recubrimiento en pintura epoxica y carbon coque				
5.2.2	152,4			MULTIPLE ENTREGA DE AGUA EN TORRE DE AIREACION (incluye tuberia de PEAD de 200mm, 160mm perforada 1" @ 0.1m, con Tee reducira 200mmx160mm, tapon de 200mm y 160mm termofisionado, codo PEAD 200mm 90°, tuberia PVC RDE 21 de 4", 2", perforada 1" @ 0.1m, tee reducida PVC 4"x2" y tapon 4" y 2" soldado, codo 4" PVC 90°)	UND	1,00	$ 1.500.000,00	$ 1.500.000,00
5.2.3	281,4		10,72	Escalera de guarda tipo gato ASTM A36 con baranda de seguridad en ttuberia estructural 1 1/2" esepor de 2mm, pasarela en malla expandible int 75 calibre 4.5mm material acero Hot Rolled, con soporte a piso en platina en acero ASTM A#6 de 0.2x0.2 e: 1/4" y pernos 3/8"	ml	3,00	$ 284.301,00	$ 852.903,00
5.2.4	282,4		10.7.5	Baranda en Ø1 1/2" + 4 un tubo horizontales de 1 1/2" en tubo galvanizado agua 1 1/2" - 3mm, refuerzo vertical en ángulo doble de 2 x 1/2" cada 1.50 - acabado en esmalte. H=1.10	ml	7,40	$ 258.287,00	$ 1.911.324,00
5.2.5	283,4		10.7.4	PASARELA METÁLICA, ANGULO PERIMETRAL 1 1/2"X1/8", ESTRUCTURA DE SOPORTE Y PISO EN MALLA METÁLICA	ml	3,70	$ 467.570,00	$ 1.730.009,00
5.2.6	45,4			ABRAZADERA 8" CON PERNOS DE 5/8"	UND	3,00	$ 38.395,90	$ 115.188,00
5.2.7	155,4			NIPLE en acero al carbon 8" EBXEL l:1.20m	UND	1,00	$ 1.036.947,75	$ 1.036.948,00

5.2.8	153,4			CODO HD JUNTA HIDRAILICA 8"	UND	1,00	$ 1.194.322,20	$ 1.194.322,00
5.2.9	284,4		7.15.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPUERTA LATERAL DESLIZANTE RECTANGULAR O CIRCULAR SELLO DE BRONCE DE 6" VASTAGO DE 1M INCLUYE COLUMNA DE MANIOBRA,SOPORTE GUIA VASTAGO Y RUEDAS DE MANEJO O VOLANTES	UND	2,00	$ 3.904.769,90	$ 7.809.540,00
						SUBTOTAL COSTO DIRECTO		**$ 72.440.438,00**
6. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (FLOCULADOR)								
6.1 ESTRUCTURAS, EXCAVACION Y RELLENOS								
6.1.1	249,4		4.1.1	EXCAVACIONES MANUAL EN TIERRA DE 0 A 2 M DE PROFUNDIDAD	M3	82,93	$ 67.529,00	$ 5.600.193,00
6.1.2	36,4			RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE (VIBRO COMPACTADOR)	M3	12,76	$ 165.028,92	$ 2.106.099,00
6.1.3	252,4		5.1.1	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	M3	8,40	$ 28.435,15	$ 238.901,00
6.1.4	253,4		4.5.4	ENTIBADO TIPO 3 (METALICO)	M2	0,00	$ 52.250,70	$ 0,00
6.1.5	1,4			Cargue y retiro de material de demolición a predio a nombre del municipio ubicado en el barrio San Judas, Caparrapí (1 km vehicular) incluye derecho de botadero	M3	74,53	$ 14.997,70	$ 1.117.758,00
6.1.6	10,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE	M3	74,27	$ 984.146,83	$ 73.087.664,00

				27,6 MPA (4000) PSI), PARA MUROS				
6.1.7	14,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000) PSI), PARA PLACA DE PISO	M3	11,59	$ 961.181,90	$ 11.142.021,00
6.1.8	18,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000) PSI), PARA PLACA AEREA	M3	20,17	$ 943.074,90	$ 19.020.878,00
6.1.9	22,4			DADO EN CONCRETO DE 4000PSI	M3	2,20	$ 946.433,90	$ 2.080.482,00
6.1.10	30,4			CONCRETO CLASE F, 2000 PSI PARA SOLADOS Y ATRAQUES	M3	2,28	$ 603.951,55	$ 1.375.198,00
6.1.11	287,4	4,41		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 2000 (ESTABILIZACIÓN, FILTRO Y SEPARACIÓN)	m2	68,49	$ 11.991,59	$ 821.280,00
6.1.12	32,4			SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG	17829,79	$ 8.813,65	$ 157.145.529,00
6.1.13	33,4			SUMINISTRO E INSTALACION CINTA PVC O-22	ML	55,00	$ 62.726,90	$ 3.449.980,00
6.1.14	38,4			TAPA EN LAMINA DE ALFAJOR 1.10X1.10 cal 3/16" incluye manija en varilla 1/2", angulo 1 1/2"x1 1/2"x 3/16", caucho espuma con adhesivo 30x6mm, Platina 160*60 ASTM A36, Arandela 1/2", Tuerca hexagonal ø1/2", Barra corrugada ø1/4")	UND	1,00	$ 3.348.373,25	$ 3.348.373,00
6.2 SUMINISTRO E INSTALACION								
6.2.1	154,4			VALVUAL DE COMPUERTA DE 6" VASTAGO DE 3.8M INCLUYE COLUMNA DE	UND	6,00	$ 7.371.132,00	$ 44.226.792,00

				MANIOBRA, SOPORTE GUIA VASTAGO Y RUEDAS DE MANEJO O VOLANTES				
6.2.2	156,4			VALVULA DE FONDO DE Ø8" CON VASTAGO ASCENDENTE Y RUEDA DE MANEJO	UND	2,00	$ 2.103.575,90	$ 4.207.152,00
6.2.3	107,4			Peldaños polipropileno de alto impacto con alma de acero 304 de alta calidad	UND	6,00	$ 94.662,85	$ 567.977,00
6.2.4	160,4			Niple en ACERO AL CARBON de Ø4" EBxEB, l=0.70m	UND	9,00	$ 623.081,75	$ 5.607.736,00
6.2.5	124,4			Pasamuro en ACERO AL CARBON de Ø4" EBxEB, l=0.30m Z=0.15m	UND	9,00	$ 542.608,75	$ 4.883.479,00
6.2.6	146,4			Codo 90°EBxEB HD Ø4"	UND	7,00	$ 576.640,10	$ 4.036.481,00
6.2.7	40,4			TEE 4" EBXEB EN HD	UND	17,00	$ 976.348,95	$ 16.597.932,00
6.2.8	161,4			Niple en ACERO AL CARBON EBxEB ø4" l=0.75m	UND	13,00	$ 623.081,75	$ 8.100.063,00
6.2.9	162,4			Niple en ACERO AL CARBON EBxEB ø4" l=0.80m	UND	6,00	$ 623.081,75	$ 3.738.491,00
6.2.10	163,4			Niple en ACERO AL CARBON EBxEB ø4" l=0.38m	UND	6,00	$ 404.652,75	$ 2.427.917,00
6.2.11	165,4			Niple en ACERO AL CARBON EBxEB ø4" l=1.0M	UND	5,00	$ 749.540,75	$ 3.747.704,00
6.2.12	164,4			Pasamuro ACERO AL CARBON ELxEL Z=0.15m Ø6" l=0.30m	UND	1,00	$ 875.999,75	$ 876.000,00
6.2.13	282,4		10.7.5	Baranda en Ø1 1/2" + 4 un tubo horizontales de 1 1/2" en tubo galvanizado agua 1 1/2" - 3mm, refuerzo vertical en ángulo doble de 2 x 1/2" cada 1.50 - acabado en esmalte. H=1.10	ML	22,60	$ 258.287,00	$ 5.837.286,00
6.2.14	283,4		10.7.4	PASARELA METÁLICA, ANGULO PERIMETRAL 1 1/2"X1/8", ESTRUCTURA DE SOPORTE Y PISO EN MALLA METÁLICA	ML	11,30	$ 467.570,00	$ 5.283.541,00

							SUBTOTAL COSTO DIRECTO	$ 390.672.907,00
7. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (SEDIMENTADOR)								
7.1 ESTRUCTURAS, EXCAVACION Y RELLENOS								
7.1.1	250,4		4.1.2	EXCAVACIONES MANUAL EN TIERRA DE 2 A 4 M DE PROFUNDIDAD	M3	53,40	$ 60.530,01	$ 3.232.012,00
7.1.2	36,4			RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE (VIBRO COMPACTADOR)	M3	5,67	$ 165.028,92	$ 936.209,00
7.1.3	252,4		5.1.1	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	M3	3,96	$ 28.435,15	$ 112.467,00
7.1.4	253,4		4.5.4	ENTIBADO TIPO 3 (METALICO)	M2	19,78	$ 52.250,70	$ 1.033.310,00
7.1.5	1,4			Cargue y retiro de material de demolición a predio a nombre del municipio ubicado en el barrio San Judas, Caparrapí (1 km vehicular) incluye derecho de botadero	M3	49,44	$ 14.997,70	$ 741.486,00
7.1.6	10,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA MUROS	M3	28,57	$ 984.146,83	$ 28.121.258,00
7.1.7	14,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA DE PISO	M3	10,72	$ 961.181,90	$ 10.302.909,00
7.1.8	18,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE	M3	0,90	$ 943.074,90	$ 844.995,00

				27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA AEREA				
7.1.10	30,4			CONCRETO CLASE F, 2000 PSI PARA SOLADOS Y ATRAQUES	M3	0,95	$ 603.951,55	$ 570.734,00
7.1.11	287,4	4,41		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 2000 (ESTABILIZACIÓN, FILTRO Y SEPARACIÓN)	m2	36,82	$ 11.991,59	$ 441.530,00
7.1.12	32,4			SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG	4300,99	$ 8.813,65	$ 37.907.421,00
7.1.13	33,4			SUMINISTRO E INSTALACION CINTA PVC O-22	ML	30,00	$ 62.726,90	$ 1.881.807,00
7.2 SUMINISTRO E INSTALACION								
7.2.1	164,4			Pasamuro ACERO AL CARBON ELxEL Z=0.15m Ø6" l=0.30m	UND	2,00	$ 875.999,75	$ 1.752.000,00
7.2.2	166,4			PasamuroCERO AL CARBON ELxEL Z=0.15m Ø3" l=0.30m	UND	1,00	$ 404.652,75	$ 404.653,00
7.2.3	258,4		7.3.3	INSTALACION TUBERIA PVC UNION MECANICA D=3"	ML	7,00	$ 4.398,90	$ 30.792,00
7.2.4	59,4			Módulos de sedimentación acelerada tipo colmena h= 2.50m, inclinada a 60° , con hexágono de 6,00x600cm, (incluue Perfil canal c de 3”con refuerzo en ángulo metálico platinas en los extremos paraanclaje y anclajes para concretoen acero inoxidable)	m2	19,20	$ 1.127.399,75	$ 21.646.075,00
						SUBTOTAL COSTO DIRECTO		**$ 109.959.658,00**
7.3 SUMINISTRO DE TUBERIA								
7.3.1	167,4			Tubería para Niple ELxEL PVC Ø3" con 8 perforaciones de Ø1" separados @0.40m	ml	7,00	$ 27.329,00	$ 191.303,00

							SUBTOTAL SUMINISTRO TUBERIA	**$ 191.303,00**
8. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (FILTROS)								
8.1 ESTRUCTURAS, EXCAVACION Y RELLENOS								
8.1.1	250,4		4.1.2	EXCAVACIONES MANUAL EN TIERRA DE 2 A 4 M DE PROFUNDIDAD	M3	127,32	$ 60.530,01	$ 7.706.862,00
8.1.2	36,4			RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE (VIBRO COMPACTADOR)	M3	6,06	$ 165.028,92	$ 1.000.570,00
8.1.3	252,4		5.1.1	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	M3	8,19	$ 28.435,15	$ 232.884,00
8.1.4	253,4		4.5.4	ENTIBADO TIPO 3 (METALICO)	M2	40,95	$ 52.250,70	$ 2.139.666,00
8.1.5	1,4			Cargue y retiro de material de demolición a predio a nombre del municipio ubicado en el barrio San Judas, Caparrapí (1 km vehicular) incluye derecho de botadero	M3	119,13	$ 14.997,70	$ 1.786.721,00
8.1.6	10,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA MUROS	M3	75,58	$ 984.146,83	$ 74.382.900,00
8.1.7	14,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA DE PISO	M3	11,51	$ 961.181,90	$ 11.062.723,00
8.1.8	18,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE	M3	10,03	$ 943.074,90	$ 9.458.098,00

				27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA AEREA				
8.1.9	30,4			CONCRETO CLASE F, 2000 PSI PARA SOLADOS Y ATRAQUES	M3	2,02	$ 603.951,55	$ 1.220.586,00
8.1.10	287,4	4,41		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 2000 (ESTABILIZACIÓN, FILTRO Y SEPARACIÓN)	m2	81,37	$ 11.991,59	$ 975.756,00
8.1.11	32,4			SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG	10056,40	$ 8.813,65	$ 88.633.590,00
8.1.12	33,4			SUMINISTRO E INSTALACION CINTA PVC O-22	ML	50,00	$ 62.726,90	$ 3.136.345,00
8.2 SUMINISTRO E INSTALACION								
8.2.1	159,4			PLACA SOPORTE PARA FILTROS EN PRFV 1.30X1.10m e: 7mm con 12 orificios de 7/8"	UND	4,00	$ 4.380.058,75	$ 17.520.235,00
8.2.2	157,4			COMPUERTA LATERAL DESLIZANTE RECTANGULAR O CIRCULAR SELLO DE BRONCE DE 6" VASTAGO DE 6M INCLUYE COLUMNA DE MANIOBRA, SOPORTE GUIA VASTAGO Y RUEDAS DE MANEJO O VOLANTES	UND	6,00	$ 7.196.388,00	$ 43.178.328,00
8.2.3	158,4			COMPUERTA LATERAL DESLIZANTE RECTANGULAR O CIRCULAR SELLO DE BRONCE DE 8" VASTAGO DE 4M INCLUYE COLUMNA DE MANIOBRA, SOPORTE GUIA VASTAGO Y RUEDAS DE MANEJO O VOLANTES	ML	13,00	$ 8.634.438,00	$ 112.247.694,00
8.2.4	37,4			TAPA EN LAMINA DE ALFAJOR 0.70X0.70 cal 3/16" incluye manija en varilla 1/2", angulo 1 1/2"x1 1/2"x 3/16", caucho espuma con adhesivo 30x6mm, Platina 160*60 ASTM	UND	8,00	$ 2.937.957,25	$ 23.503.658,00

				A36, Arandela 1/2", Tuerca hexagonal Ø1/2", Barra corrugada Ø1/4")				
8.2.5	38,4			TAPA EN LAMINA DE ALFAJOR 1.10X1.10 cal 3/16" incluye manija en varilla 1/2", angulo 1 1/2"x1 1/2"x 3/16", caucho espuma con adhesivo 30x6mm, Platina 160*60 ASTM A36, Arandela 1/2", Tuerca hexagonal Ø1/2", Barra corrugada Ø1/4")	UND	3,00	$ 3.348.373,25	$ 10.045.120,00
8.2.6	277,4		10.1.3	Grava, lavada, libre de polvo, cuatro capas de 10 cm con granulometria para capa superior de 1 mm, siguiente capa inferior (3-6 mm),siguiente capa inferior (6- 12 mm), capa inferior 12 mm.	M3	2,29	$ 98.534,08	$ 225.446,00
8.2.7	276,4		10.1.1	Arena de grano fino y grueso, lavado, redondos, libre de polvo, arcilla o material orgánico, una capa superior de 22 cm tamaño efectivo tamiz 20-40 (0,5 mm) y la capa inferior de 11 cm tamaño efectivo tamiz 12-20 (0.9 mm) coeficiente de uniformidad entre 1.3 y 1.6, gravedad especifica entre 2.60 y 2.70.	M3	1,89	$ 585.932,08	$ 1.106.005,00
8.2.8	275,4		10.1.2	Antracita lavada y libre de polvo, que cumpla las siguientes especificaciones, tamaño efectivo 0.75 mm; coeficiente de uniformidad entre 1.5 y 1.7, gravedad especifica 1.45 a 1.65, dureza mayor a 2.60, presentacion en bultos de 25 kg., para material de lecho filtrante e= 0.47m	M3	2,69	$ 957.690,08	$ 2.574.654,00
							SUBTOTAL COSTO DIRECTO	**$ 412.137.841,00**
9. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (TANQUE CONTACTO DE CLORO)								

9.1 ESTRUCTURAS, EXCAVACION Y RELLENOS								
9.1.1	250,4		4.1.2	EXCAVACIONES MANUAL EN TIERRA DE 2 A 4 M DE PROFUNDIDAD	M3	28,78	$ 60.530,01	$ 1.742.296,00
9.1.2	36,4			RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE (VIBRO COMPACTADOR)	M3	12,34	$ 165.028,92	$ 2.035.797,00
9.1.3	1,4			Cargue y retiro de material de demolición a predio a nombre del municipio ubicado en el barrio San Judas, Caparrapí (1 km vehicular) incluye derecho de botadero	M3	28,78	$ 14.997,70	$ 431.694,00
9.1.4	10,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA MUROS	M3	13,98	$ 984.146,83	$ 13.761.325,00
9.1.5	14,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA DE PISO	M3	10,42	$ 961.181,90	$ 10.016.717,00
9.1.6	18,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA AEREA	M3	10,42	$ 943.074,90	$ 9.828.019,00
9.1.7	30,4			CONCRETO CLASE F, 2000 PSI PARA SOLADOS Y ATRAQUES	M3	2,06	$ 603.951,55	$ 1.241.724,00
9.1.8	287,4	4,41		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 2000 (ESTABILIZACIÓN, FILTRO Y SEPARACIÓN)	M2	56,73	$ 11.991,59	$ 680.283,00
9.1.9	32,4			SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG	3921,73	$ 8.813,65	$ 34.564.756,00

9.1.10	33,4			SUMINISTRO E INSTALACION CINTA PVC O-22	ML	60,00	$ 62.726,90	$ 3.763.614,00
9.1.11	22,4			DADO EN CONCRETO DE 4000PSI	M3	0,05	$ 946.433,90	$ 51.350,00
9.1.12	39,4			TAPA EN LAMINA DE ALFAJOR 0.80X0.80 cal 3/16" incluye manija en varilla 1/2", angulo 1 1/2"x1 1/2"x 3/16", caucho espuma con adhesivo 30x6mm, Platina 160*60 ASTM A36, Arandela 1/2", Tuerca hexagonal ø1/2", Barra corrugada ø1/4")	UND	1,00	$ 3.074.762,25	$ 3.074.762,00
9.2 SUMINISTRO E INSTALACION								
9.2.1	168,4			Pasamuro ACERO AL CARBON ELxEL Z=0.125m Ø6" l=0.30m	UND	1,00	$ 880.566,20	$ 880.566,00
9.2.2	169,4			Pasamuro ACERO AL CARBON ELxEL Z=0.15m Ø6" l=0.70m	UND	1,00	$ 880.566,20	$ 880.566,00
9.2.3	170,4			Pasamuro ACERO AL CARBON ELxEB Z=0.125m Ø6" l=0.35m	UND	1,00	$ 880.566,20	$ 880.566,00
9.2.4	53,4			brida ajustable en PVC SCH80 de Ø6"	UND	6,00	$ 161.070,00	$ 966.420,00
9.2.5	99,4			CODO PVC 6" 90° ECXEC RDE 21	UND	4,00	$ 127.955,00	$ 511.820,00
9.2.6	255,4		7.12.4	Válvula de compuerta elástica en HD de Ø6", EBxEB (S.V.A/C.R.M)	UND	2,00	$ 2.726.873,60	$ 5.453.747,00
9.2.7	93,4			Brida ajustable en PVC SCH80 de Ø4"	UND	4,00	$ 96.763,00	$ 387.052,00
9.2.8	171,4			Pasamuro ACERO AL CARBON EBxEB Z=0.125m Ø4' l=0.35m	UND	1,00	$ 547.175,20	$ 547.175,00
9.2.9	172,4			Pasamuro ACERO AL CARBON ELxEB Z=0.125m Ø4' l=0.35m	UND	1,00	$ 547.175,20	$ 547.175,00
9.2.10	102,4			Tee Ø6" en PVC, ECxEC	UND	1,00	$ 148.796,00	$ 148.796,00
9.2.11	44,4			VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA 4" CRM, SVA, EJHXEJH	UND	1,00	$ 1.196.605,95	$ 1.196.606,00
9.2.12	107,4			Peldaños polipropileno de alto impacto con alma de acero 304 de alta calidad	UND	3,00	$ 94.662,85	$ 283.989,00

9.2.13	91,4			CODO PVC 4" 90° ECXEC RDE 21 SANITARIO	UND	8,00	$ 25.657,00	$ 205.256,00
9.2.15	259,4		7.3.4	INSTALACION TUBERIA PVC UNION MECANICA D=4"	ML	3,70	$ 4.413,90	$ 16.331,00
9.2.16	260,4		7.3.5	INSTALACION TUBERIA PVC UNION MECANICA D=6"	ML	7,35	$ 4.471,90	$ 32.868,00
							SUBTOTAL COSTO DIRECTO	**$ 94.131.270,00**
9.3 SUMINISTRO DE TUBERIA								
9.3.1	94,4			Tuberia presion PVC 6" RDE 21 PRESION	ML	7,35	$ 209.092,00	$ 1.536.826,00
9.3.2	92,4			Tuberia PVC 4" RDE 21 UM SANITARIA	ML	3,70	$ 38.436,00	$ 142.213,00
							SUBTOTAL SUMINISTRO TUBERIA	**$ 1.679.039,00**
10. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (EBAR - Lavado de PTAP)								
10.1 ESTRUCTURAS, EXCAVACION Y RELLENOS								
10.1.1	251,4		4.1.3	EXCAVACIONES MANUAL EN TIERRA A PROFUNDIDADES MAYORES A 4M	M3	35,09	$ 77.824,74	$ 2.731.178,00
10.1.2	36,4			RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE (VIBRO COMPACTADOR)	M3	1,98	$ 165.028,92	$ 327.417,00
10.1.3	252,4		5.1.1	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	m3	9,86	$ 28.435,15	$ 280.269,00
10.1.4	253,4			ENTIBADO TIPO 3 (METALICO)	m2	26,64	$ 52.250,70	$ 1.392.015,00
10.1.5	1,4			Cargue y retiro de material de demolición a predio a nombre del municipio ubicado en el barrio San Judas, Caparrapí (1 km vehicular) incluye derecho de botadero	M3	25,24	$ 14.997,70	$ 378.505,00

10.1.6	10,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA MUROS	M3	13,56	$ 984.146,83	$ 13.340.602,00
10.1.7	14,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA DE PISO	M3	2,91	$ 961.181,90	$ 2.801.365,00
10.1.8	18,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA AEREA	M3	2,36	$ 943.074,90	$ 2.223.771,00
10.1.9	30,4			CONCRETO CLASE F, 2000 PSI PARA SOLADOS Y ATRAQUES	M3	0,50	$ 603.951,55	$ 299.862,00
10.1.10	287,4	4,41		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 2000 (ESTABILIZACIÓN, FILTRO Y SEPARACIÓN)	M2	57,85	$ 11.991,59	$ 693.773,00
10.1.11	32,4			SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG	1979,96	$ 8.813,65	$ 17.450.674,00
10.1.12	33,4			SUMINISTRO E INSTALACION CINTA PVC O-22	ML	22,00	$ 62.726,90	$ 1.379.992,00
10.1.13	22,4			DADO EN CONCRETO DE 4000PSI	M3	0,07	$ 946.433,90	$ 66.629,00
10.1.14	38,4			TAPA EN LAMINA DE ALFAJOR 1.10X1.10 cal 3/16" incluye manija en varilla 1/2", angulo 1 1/2"x1 1/2"x 3/16", caucho espuma con adhesivo 30x6mm, Platina 160*60 ASTM A36, Arandela 1/2", Tuerca hexagonal Ø1/2", Barra corrugada Ø1/4")	UND	2,00	$ 3.348.373,25	$ 6.696.747,00
10.2 SUMINISTRO E INSTALACION								

10.2.1	173,4			Bomba sumergible Potencia 15HP V=220 Hmax= 25mca Q=937gmp Ødescarga=4"	UND	2,00	$ 22.564.785,80	$ 45.129.572,00
10.2.2	107,4			Peldaños polipropileno de alto impacto con alma de acero 304 de alta calidad	UND	18,00	$ 94.662,85	$ 1.703.931,00
10.2.3	174,4			Reducción Ø5"XØ4" en HD	UND	2,00	$ 557.545,10	$ 1.115.090,00
10.2.4	175,4			niple en HD Ø5' EBxEB l=4.45m	UND	2,00	$ 2.877.489,10	$ 5.754.978,00
10.2.5	176,4			Cadena de izaje 3/8" Acero Grado 80	ML	10,00	$ 110.585,25	$ 1.105.853,00
10.2.6	177,4			Pasamuro acero al carbon EBxEB Z=0.125m Ø5" l=0.63m	UND	1,00	$ 547.175,20	$ 547.175,00
10.2.7	178,4			Tee HD Ø5" EBxEB	UND	1,00	$ 937.128,20	$ 937.128,00
10.2.8	179,4			Codo HD 90° Ø5" EBxEB	UND	3,00	$ 630.683,20	$ 1.892.050,00
10.2.9	180,4			Abrazadera para tubería en acero Ø5"	UND	8,00	$ 23.213,25	$ 185.706,00
10.2.10	51,4			Válvula compuerta elastica (sin vastago ascendente) HD, Ø5, extremo EBxEB	UND	2,00	$ 2.070.348,85	$ 4.140.698,00
10.2.11	181,4			Unión de tipo Dresser HD Ø5"	UND	2,00	$ 325.321,10	$ 650.642,00
10.2.12	182,4			valvual de cheque en HD Ø5"	UND	2,00	$ 1.833.213,40	$ 3.666.427,00
10.2.13	183,4			Pasamuro Acero al carbon EBxEB Z=0.22m Ø5" l=0.85m	UND	2,00	$ 547.175,20	$ 1.094.350,00
10.2.14	47,4			VÁLVULA VENTOSA ANTIFRAUDE, DOBLE CAMARA TRIPLE ACCION CON VALVULA DE CIERRE EN HD EXB DE Ø2"	UND	2,00	$ 1.844.719,20	$ 3.689.438,00
10.2.15	184,4			Niple en HD EBxEB l=0.20 Ø5"	UND	6,00	$ 404.652,75	$ 2.427.917,00
10.2.16	185,4			Niple en HD EBxEB l=0.10 Ø5"	UND	2,00	$ 404.652,75	$ 809.306,00

							SUBTOTAL COSTO DIRECTO	**$ 124.913.060,00**
11. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (TANQUE HOMOGENIZADOR - ESPESADOR)								
11.1 ESTRUCTURAS, EXCAVACION Y RELLENOS								
11.1.1	249,4		4.1.1	EXCAVACIONES MANUAL EN TIERRA DE 0 A 2 M DE PROFUNDIDAD	M3	15,60	$ 67.529,00	$ 1.053.452,00
11.1.2	36,4			RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE (VIBRO COMPACTADOR)	M3	2,32	$ 165.028,92	$ 382.702,00
11.1.3	252,4		5.1.1	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	m3	3,96	$ 28.435,15	$ 112.603,00
11.1.4	253,4		4.5.4	ENTIBADO TIPO 3 (METALICO)	m2	10,48	$ 52.250,70	$ 547.587,00
11.1.5	1,4			Cargue y retiro de material de demolición a predio a nombre del municipio ubicado en el barrio San Judas, Caparrapí (1 km vehicular) incluye derecho de botadero	M3	11,64	$ 14.997,70	$ 174.573,00
11.1.6	10,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA MUROS	M3	5,81	$ 984.146,83	$ 5.712.972,00
11.1.7	14,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA DE PISO	M3	1,94	$ 961.181,90	$ 1.859.887,00
11.1.8	18,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE	M3	0,73	$ 943.074,90	$ 683.729,00

				27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA AEREA				
11.1.9	30,4			CONCRETO CLASE F, 2000 PSI PARA SOLADOS Y ATRAQUES	M3	0,39	$ 603.951,55	$ 234.031,00
11.1.10	287,4	4,41		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 2000 (ESTABILIZACIÓN, FILTRO Y SEPARACIÓN)	M2	21,93	$ 11.991,59	$ 262.976,00
11.1.11	32,4			SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG	884,86	$ 8.813,65	$ 7.798.846,00
11.1.12	33,4			SUMINISTRO E INSTALACION CINTA PVC O-22	ML	15,00	$ 62.726,90	$ 940.904,00
11.1.13	4,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS CICLOPEO CON 40% DE PIEDRA SELECCIONADA DEL RIO Y 60% CONCRETO DE 3000PS	M3	1,23	$ 495.341,47	$ 610.261,00
11.1.14	39,4			TAPA EN LAMINA DE ALFAJOR 0.80X0.80 cal 3/16" incluye manija en varilla 1/2", angulo 1 1/2"x1 1/2"x 3/16", caucho espuma con adhesivo 30x6mm, Platina 160*60 ASTM A36, Arandela 1/2", Tuerca hexagonal ø1/2", Barra corrugada ø1/4")	UND	1,00	$ 3.074.762,25	$ 3.074.762,00
11.2 SUMINISTRO E INSTALACION								
11.2.1	186,4			Pasamuro Acero al Carbón Ø5" EBxEB Z=0.125m, l=0.35m	UND	1,00	$ 547.175,20	$ 547.175,00
11.2.2	179,4			Codo HD 90° Ø5" EBxEB	UND	1,00	$ 630.683,20	$ 630.683,00
11.2.3	187,4			Pasamuro HD Ø4" ELxEB Z=0.18m, l=0.35m	UND	3,00	$ 547.175,20	$ 1.641.526,00
11.2.4	93,4			Brida ajustable en PVC SCH80 de Ø4"	UND	4,00	$ 96.763,00	$ 387.052,00

11.2.5	61,4			Válvula de bola Ø4" en PVC SVA - SRM - ELxEL	ML	3,00	$ 118.007,75	$ 354.023,00
11.2.6	91,4			CODO PVC 4" 90° ECXEC RDE 21 SANITARIO	UND	2,00	$ 25.657,00	$ 51.314,00
11.2.7	96,4			TEE PVC 4" ECXEC RDE 21 SANITARIA	UND	2,00	$ 30.255,00	$ 60.510,00
11.2.8	188,4			Pasamuro Acero al Carbón Ø4" ELxEB Z=0.18m, l=0.40m	UND	2,00	$ 547.175,20	$ 1.094.350,00
11.2.9	44,4			VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA 4" CRM, SVA, EJHXEJH	UND	1,00	$ 1.196.605,95	$ 1.196.606,00
11.2.10	93,4			Brida ajustable en PVC SCH80 de Ø4"	UND	3,00	$ 96.763,00	$ 290.289,00
11.2.11	107,4			Peldaños polipropileno de alto impacto con alma de acero 304 de alta calidad	UND	8,00	$ 94.662,85	$ 757.303,00
11.2.12	259,4		7.3.4	INSTALACION TUBERIA PVC UNION MECANICA D=4"	ML	2,80	$ 4.413,90	$ 12.359,00
							SUBTOTAL COSTO DIRECTO	**$ 30.472.475,00**
11.3 SUMINISTRO DE TUBERIA								
11.3.1	92,4			Tuberia PVC 4" RDE 21 UM SANITARIA	ml	2,80	$ 38.436,00	$ 107.621,00
							SUBTOTAL SUMINISTRO TUBERIA	**$ 107.621,00**
12. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (LECHOS DE SECADO)								
12.1 ESTRUCTURAS, EXCAVACION Y RELLENOS								
12.1.1	250,4		4.1.2	EXCAVACIONES MANUAL EN TIERRA DE 2 A 4 M DE PROFUNDIDAD	M3	150,79	$ 60.530,01	$ 9.127.375,00
12.1.2	36,4			RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE (VIBRO COMPACTADOR)	M3	13,32	$ 165.028,92	$ 2.198.185,00
12.1.3	252,4		5.1.1	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO	m3	16,40	$ 28.435,15	$ 466.314,00

				PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN				
12.1.4	253,4		4.5.4	ENTIBADO TIPO 3 (METALICO)	m2	79,62	$ 52.250,70	$ 4.160.175,00
12.1.5	1,4			Cargue y retiro de material de demolición a predio a nombre del municipio ubicado en el barrio San Judas, Caparrapí (1 km vehicular) incluye derecho de botadero	M3	134,39	$ 14.997,70	$ 2.015.566,00
12.1.6	10,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA MUROS	M3	19,88	$ 984.146,83	$ 19.568.530,00
12.1.7	14,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA DE PISO	M3	11,10	$ 961.181,90	$ 10.669.119,00
12.1.8	18,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA AEREA	M3	2,87	$ 943.074,90	$ 2.704.267,00
12.1.9	30,4			CONCRETO CLASE F, 2000 PSI PARA SOLADOS Y ATRAQUES	M3	2,22	$ 603.951,55	$ 1.339.867,00
12.1.10	287,4	4,41		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 2000 (ESTABILIZACIÓN, FILTRO Y SEPARACIÓN)	M2	150,44	$ 11.991,59	$ 1.803.985,00
12.1.11	32,4			SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG	3986,89	$ 8.813,65	$ 35.139.053,00
12.1.12	33,4			SUMINISTRO E INSTALACION CINTA PVC O-22	ML	38,00	$ 62.726,90	$ 2.383.622,00
12.1.13	22,4			DADO EN CONCRETO DE 4000 PSI	M3	0,30	$ 946.433,90	$ 283.930,00

12.1.14	39,4			TAPA EN LAMINA DE ALFAJOR 0.80X0.80 cal 3/16" incluye manija en varilla 1/2", angulo 1 1/2"x1 1/2"x 3/16", caucho espuma con adhesivo 30x6mm, Platina 160*60 ASTM A36, Arandela 1/2", Tuerca hexagonal ø1/2", Barra corrugada ø1/4")	UND	4,00	$ 3.074.762,25	$ 12.299.049,00
12.1.15	63,4			PERFIL PHR C 120x60x2.00mm	KG	147,90	$ 141.680,20	$ 20.954.502,00
12.1.16	189,4			PLATINA EN ACERO 0.22X0.22m, e: 3/8" CON 4 PERNOS DE 1/2"	UND	10,00	$ 128.742,75	$ 1.287.428,00
12.1.17	274,4		10.3.3	CUBIERTA TEJA PLASTICA (INCLUYE ELMENTOS DE FIJACION)	M2	45,50	$ 64.683,65	$ 2.942.783,00
12.1.18	80,4			CANAL AMAZONA incluye 1 union, 2 tapa externa, 1 codo cuadrado 90°, L:10.24m	UND	1,00	$ 491.587,00	$ 491.587,00
12.1.19	14,4			Placa en concreto para protección de ladrillos, l=0.50m,b=0.50m, e=0.05m	M3	0,05	$ 961.181,90	$ 48.059,00
12.2 SUMINISTRO E INSTALACION								
12.2.1	93,4			Brida ajustable en PVC SCH80 de Ø4"	UND	4,00	$ 96.763,00	$ 387.052,00
12.2.2	96,4			TEE PVC 4" ECXEC RDE 21 SANITARIA	UND	4,00	$ 30.255,00	$ 121.020,00
12.2.3	91,4			CODO PVC 4" 90° ECXEC RDE 21 SANITARIO	UND	2,00	$ 25.657,00	$ 51.314,00
12.2.4	44,4			VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA 4" CRM, SVA, EJHXEJH	UND	5,00	$ 1.196.605,95	$ 5.983.030,00
12.2.5	67,4			Yee doble sanitario en PVC 6"	UND	8,00	$ 244.183,00	$ 1.953.464,00
12.2.6	190,4			Pasamuro ACERO AL CARBON EBxEL Z=0.175 ø4" l=0.25	UND	4,00	$ 547.175,20	$ 2.188.701,00
12.2.7	267,4		10.2.6	Ladrillo cocido en arcilla, separado cada 0.03m por arena de grano fino y grueso,(6x12.5x22.5m)	M2	16,00	$ 37.322,58	$ 597.161,00

12.2.8	276,4		10.1.1	Arena de grano fino y grueso, lavado, redondos, libre de polvo, arcilla o material orgánico, una capa de 25cm	UND	4,00	$ 585.932,08	$ 2.343.728,00
12.2.9	277,4		10.1.3	Grava, lavada, libre de polvo, una capa de 30cm con granulometria tamiz 1-3, 3-6 y 6,12.	UND	4,80	$ 98.534,08	$ 472.964,00
12.2.10	60,4			Geomembrana impermeabilizadora en polietileno color negro PVC	M2	35,20	$ 32.039,30	$ 1.127.783,00
12.2.11	191,4			Pasamuro AC ELxEL Z=0.175 Ø6" l=0.25	UND	4,00	$ 880.566,20	$ 3.522.265,00
12.2.12	259,4		7.3.4	INSTALACION TUBERIA PVC UNION MECANICA D=4"	ML	10,30	$ 4.413,90	$ 45.463,00
12.2.13	260,4		7.3.5	INSTALACION TUBERIA PVC UNION MECANICA D=6"	ML	15,60	$ 4.471,90	$ 69.762,00
							SUBTOTAL COSTO DIRECTO	**$ 148.747.103,00**
12.3 SUMINISTRO DE TUBERIA								
12.3.1	92,4			Tuberia PVC 4" RDE 21 UM SANITARIA	ml	10,30	$ 38.436,00	$ 395.891,00
12.3.2	192,4			Tubería Novafort Ø6" PVC perforada, l=2.00m (15 orificios Ø1/2" .C/0.10m)	ml	15,60	$ 80.654,00	$ 1.258.202,00
							SUBTOTAL SUMINISTRO TUBERIA	**$ 1.654.093,00**
13. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (CASETA)								
13.1 ESTRUCTURAS, EXCAVACION Y RELLENOS								
13.1.1	249,4		4.1.1	EXCAVACIONES MANUAL EN TIERRA DE 0 A 2 M DE PROFUNDIDAD	M3	40,38	$ 67.529,00	$ 2.726.821,00
13.1.2	252,4		5.1.1	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	m3	6,15	$ 28.435,15	$ 174.876,00

13.1.3	36,4			RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE (VIBRO COMPACTADOR)	M3	18,33	$ 165.028,92	$ 3.024.568,00
	32,4			Cargue y retiro de material de demolición a predio a nombre del municipio ubicado en el barrio San Judas, Caparrapí (1 km vehicular) incluye derecho de botadero	M3	34,23	$ 14.997,70	$ 513.371,00
13.1.4	15,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 21 MPA (3100 PSI), PARA PLACA DE PISO	M3	4,11	$ 904.032,90	$ 3.719.191,00
13.1.5	19,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 21 MPA (3100 PSI), PARA PLACA DE AEREA	M3	1,43	$ 885.925,90	$ 1.262.444,00
13.1.6	23,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA DE 21 MPA (3100 PSI), PARA VIGA CIMENTACION	M3	5,43	$ 925.862,90	$ 5.028.963,00
13.1.7	24,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA DE 21 MPA (3100 PSI), PARA VIGA AEREA	M3	3,12	$ 927.472,38	$ 2.892.183,00
13.1.8	25,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA DE 21 MPA (3100 PSI), PARA COLUMNA	M3	4,40	$ 929.083,93	$ 4.084.717,00
13.1.9	26,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA DE 21 MPA	M3	3,05	$ 929.083,93	$ 2.831.290,00

				(3100 PSI), PARA VIGA CINTA				
13.1.10	27,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA DE 21 MPA (3100 PSI), PARA ZAPATA	M3	3,30	$ 925.862,90	$ 3.055.348,00
13.1.11	32,4			SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	ML	3041,52	$ 8.813,65	$ 26.806.893,00
13.1.12	243,4	4,13		ESCALERA MACIZA 3500 PSI	m3	1,30	$ 1.531.805,00	$ 1.991.347,00
13.1.13	234,4	5,43		MURO LADRILLO REJILLA 0.12 M, DOS CARAS A LA VISTA	M2	47,76	$ 70.446,00	$ 3.364.149,00
13.1.14	289,4	5,39		MURO LADRILLO TOLETE COMUN E:0,12M	M2	40,71	$ 78.807,00	$ 3.208.233,00
13.1.15	269,4		10.3.2	CUBIERTA TEJA THERMOACUSTICA (INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACION)	M2	50,51	$ 62.552,65	$ 3.159.534,00
13.1.16	241,4	7,12		CABALLETE CUBIERTA TERMOACÚSTICA	ML	8,60	$ 89.387,00	$ 768.728,00
13.1.17	235,4	14,41		Cerámica tipo tráfico 5, calidad primera.	m2	45,14	$ 99.762,00	$ 4.503.257,00
13.1.18	236,4	14,1		BALDOSA CERAMICA PISO- PARED 20X20 CALIDAD PRIMERA BLANCA	m2	7,99	$ 89.970,00	$ 718.860,00
13.1.19	282,4		10.7.5	Baranda en Ø1 1/2" + 4 un tubo horizontales de 1 1/2" en tubo galvanizado agua 1 1/2" - 3mm, refuerzo vertical en ángulo doble de 2 x 1/2" cada 1.50 - acabado en esmalte. H=1.10	ml	5,00	$ 258.287,00	$ 1.291.435,00
13.1.20	290,4	5,8		MESONES EN CONCRETO 2500 PSI, E=0.1M (INC. REFUERZO)	M2	3,65	$ 158.272,00	$ 577.693,00
13.1.21	62,4			SUMINITRO E INSTALACION PERFIL PHRC 160X60X2cm	ml	50,34	$ 170.667,20	$ 8.591.387,00
13.2 SUMINISTRO E INSTALACION								

13.2.1	97,4			codo sanitario 90° 2" PVC ECxEC	UND	5,00	$ 11.528,00	$ 57.640,00
13.2.2	104,4			codo sanitario 45° 2" PVC ECxEC	UND	2,00	$ 13.482,00	$ 26.964,00
13.2.3	103,4			codo sanitario 45° 3" PVC ECxEC	UND	1,00	$ 21.928,00	$ 21.928,00
13.2.4	64,4			Yee sanitario 2" PVC ECxEC	UND	4,00	$ 18.943,00	$ 75.772,00
13.2.5	65,4			Yee sanitario 2" PVC ECxEC con tapon	UND	1,00	$ 29.635,00	$ 29.635,00
13.2.6	66,4			Yee sanitario 4" PVC ECxEC	UND	1,00	$ 39.452,00	$ 39.452,00
13.2.7	68,4			Yee sanitario 4" PVC ECxEC con tapon	UND	1,00	$ 70.430,00	$ 70.430,00
13.2.9	69,4			sifon sanitario 2" ECxEC	UND	5,00	$ 13.827,00	$ 69.135,00
13.2.10	70,4			BUJE SANITARIO 4"X3" ECXEC	UND	1,00	$ 22.208,00	$ 22.208,00
13.2.11	98,4			CODO SANITARIO 3" 90° ECXEC	UND	1,00	$ 16.237,00	$ 16.237,00
13.2.12	71,4			BUJE SANITARIO 4"X2" ECXEC	UND	1,00	$ 22.208,00	$ 22.208,00
13.2.13	72,4			CODO PVC PRESION 1/2" 90°	UND	14,00	$ 5.003,00	$ 70.042,00
13.2.14	73,4			CODO PVC PRESION 3/4" 90°	UND	8,00	$ 5.826,00	$ 46.608,00
13.2.15	74,4			TEE PVC PRESION 3/4"	UND	4,00	$ 6.392,00	$ 25.568,00
13.2.16	75,4			REGISTRO PARA AGUA 1/2"	UND	1,00	$ 36.337,00	$ 36.337,00
13.2.17	76,4			REGISTRO PARA AGUA 3/4"	UND	1,00	$ 60.567,00	$ 60.567,00
13.2.18	77,4			TAPA REGISTRO	UND	2,00	$ 19.288,00	$ 38.576,00
13.2.19	78,4			TAPON SOLDAR PVC 1/2"	UND	3,00	$ 4.615,00	$ 13.845,00

13.2.20	91,4			CODO PVC 4" 90° ECXEC RDE 21 SANITARIO	UND	1,00	$ 25.657,00	$ 25.657,00
13.2.21	79,4			CANAL AMAZONA incluye 1 union, 2 tapa externa, 1 codo cuadrado 90°, L:7.24m	UND	2,00	$ 395.253,00	$ 790.506,00
13.2.22	81,4			ADAPTADOR MACHO ROSCADO PCVC 1/2"	UND	2,00	$ 4.722,00	$ 9.444,00
13.2.23	82,4			ADAPTADOR MACHO ROSCADO PCVC 3/4"	UND	2,00	$ 6.568,00	$ 13.136,00
13.2.24	83,4			SISTEMA PREFABRICADO PARA TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL, INCLUYE: *TRAMPA DE GRASAS 125L *TANQUE IMHOFF 1000L *TANQUE ANAEROBIO 1000L	UND	1,00	$ 2.178.487,00	$ 2.178.487,00
13.2.25	257,4		7.3.1	INSTALACION TUBERIA PVC UNION MECANICA D=2"	ml	21,00	$ 4.389,90	$ 92.188,00
13.2.26	258,4		7.3.3	INSTALACION TUBERIA PVC UNION MECANICA D=3"	ML	7,07	$ 4.398,90	$ 31.100,00
13.2.27	259,4		7.3.4	INSTALACION TUBERIA PVC UNION MECANICA D=4"	ML	36,00	$ 4.413,90	$ 158.900,00
13.2.28	264,4		7.1.1	INSTALACION TUBERIA PVC 1/2"	ML	10,00	$ 3.892,65	$ 38.927,00
13.2.29	265,4		7.1.2	INSTALACION TUBERIA PVC 3/4"	ML	30,90	$ 3.919,65	$ 121.117,00
13.2.30	237,4	17,1		SUMINISTRO E INSTALACIÓN SANITARIO TANQUE (INCLUYE GRIFERÍA)	UND	1,00	$ 451.425,45	$ 451.425,00
13.2.31	240,4	17,4		SUMINISTRO E INSTALACIÓN LAVAMANOS COLGAR (INCLUYE GRIFERÍA)	UND	1,00	$ 220.552,40	$ 220.552,00
13.2.32	238,4	17,11		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DUCHA SENCILLA	UND	1,00	$ 137.011,45	$ 137.011,00
13.2.33	239,4	17,13		SUMINISTRO E INSTALACIÓN LAVAPLATOS DE SOBREPONER EN ACERO INOXIDABLE 120X 60 cm (INCLUYE	UND	1,00	$ 608.935,45	$ 608.935,00

				ACCESORIOS Y GRIFERÍA)				
13.2.34	108,4			SISTEMA DE APLICACIÓN DE COAGULANTES, INCLUYE* 1 bomba dosificadora Sulfato de aluminio en polipropileno, Presión máxima: 7bar (101,5 PSI), caudal máximo: 150/h @ 7bar (101,5 PSI) ó 12,5 l/h @ 1bar,Inyecciones por minuto: 175 , Válvula de pie, válvula de inyección, manguera de succión y descarga* 1 bomba dosificadora plimeroen polipropileno, Presión máxima: 2 bar (29 psi), caudal máximo: 60l/h. @ 2bar ó 74l/h. @ 1bar. (Elcaudal se reduce el 30 % en la medida que la viscosidaddel producto aumenta),Inyecciones por minuto: 12 – 120• Consumo eléctrico: 24W, Válvula de pie, válvula de inyección, manguera desucción y descarga*2 agitador 40l/h. @ 3bar ó 57l/h. @ 1bar. (El caudal se reduce el 30 % en la medida que la viscosidad del producto aumenta) * 2 tanques 200L Dimensiones: Ø610 * 850 mm* 2 mangueras de 3/4" de 15m cada una	UND	1,00	$ 24.787.124,45	$ 24.787.124,00

13.2.35	109,4			SISTEMA DE APLICACIÓN DE DESINFECCION, INCLUYE * 1 bombas dosificadora de cloro gaseoso, con capacidad 100 lbs/día, operado al vacío con la válvula del rotámetro. Un (1) Eyector HYDRO INSTRUMENTS, con su difusor, capacidad hasta 100 lb/día para trabajar con agua a presión, ejercer vacío en la línea de cloro gaseoso y producir la mezcla cloro/agua.Kit de accesorios para repuesto, consta de: Una (1) Malla para línea de venteo Un (1) Frasco vacío para amoniaco detector de fugas de cloro. Una (1) llave para válvula de cloro y del yugo del clorador. (10) Empaques de plomo Un (1) Filtro * Detector de cloro gas (Sensor remoto para cloro gaseoso Cl2. Rango: 0-10 ppm. Resolución: 0.1 ppm Tiempo de duración del sensor: entre 18 y 24 meses. Rango de temperatura: 0 a 50°C. Alarmas visuales tipo LED Alimentación eléctrica: 120 ó 240VAC 50/60Hz. Consumo eléctrico: máxim 1 mangueras de 3/4" de 15m) * bascula 68kg (Indicador digital 3 ½" montado en caja Nema 4X con lectura digital en Kg/día, con unidad propia de usuario e indicación en peso bruto neto y tara, para 120VAC., 60Hz, con salida análoga 4-20 mA Perilla de ajuste de tara. Celda de carga en Acero inoxidable Plataforma PVC solido gris, de 1/8"	UND	1,00	$ 44.206.362,75	$ 44.206.363,00

				de alta resistencia a la corrosión, para montar un (1) cilindro para cloro de 68 Kg. Una (1) Cadena de seguridad y soporte del cilindro) * Bomba reforzadora de 60 psi caudal 5,5 gl/min * Distribuidor múltiple 1 válvula (1) Distribuidor múltiple de una válvula con resistencia de calentamiento. (1) Conector flexible cadmiado de 3/8" x 1.80 metros. (1) Prensa ó yugo para válvula del cilindro. (1) Llave para válvula del cilindro (20) Empaques) *Manifold Hidraulico de 1" (Un (1) filtro en Y para agua de 1" en hierro fundido. Un (1) válvula de bola de 1" en PVC Un (1) manómetro dial de 2", conexión 1/4" de 0-100 PSI Un (1) juegos de accesorios en PVC para ensamble conjunto) * Cilindro nuevo x 68 KG (uniddes)				
13.2.36	110,4			Equipo de laboratorio, incluye: - Turbidimetro - Multiparametrico -tes de jarra 6 puesto - Fotometro	UND	1,00	$ 25.489.841,90	$ 25.489.842,00
13.2.37	111,4			ESCRITORIO EN MADERA CON SILLA Y COMPUTADOR DE MESA RAM 8GB ss 1TERA	UND	1,00	$ 3.229.344,00	$ 3.229.344,00
13.2.38	112,4			MESA REUNION EN ACERO 6 PUESTOS CON SILLAS	UND	1,00	$ 1.609.995,00	$ 1.609.995,00
13.2.39	113,4			Puerta en aluminio con vidrio incluye marco alum. liso c/luceta con medidas de l=0.80m h=2.20m	UND	5,00	$ 1.281.374,00	$ 6.406.870,00
13.2.40	114,4			Puerta corrediza sistemaEstructuradas en aluminio según tono a	UND	2,00	$ 1.417.085,00	$ 2.834.170,00

				elección, vidrios laminados de seguridad 3+3. a=1.20m, h=2.00m				
13.2.41	115,4			Ventanas en aluminio fija p.50-20 con vidrio incoloro 5mm. l=1.00m, a=0.80m	und	9,00	$ 311.697,00	$ 2.805.273,00
13.2.42	116,4			Ventanas en aluminio fija p.50-20 con vidrio incoloro 5mm. l=1.50m, a=0.80m	UND	1,00	$ 464.919,00	$ 464.919,00
13.2.43	117,4			Ventana b=1.20m h=2.35m Aluminio Vidrio 5mm Temp	UND	2,00	$ 1.108.452,00	$ 2.216.904,00
							SUBTOTAL COSTO DIRECTO	**$ 203.966.629,00**
13.3 SUMINISTRO DE TUBERIA								
13.3.1	92,4			Tuberia PVC 4" RDE 21 UM SANITARIA	ML	6,00	$ 38.436,00	$ 230.616,00
13.3.2	95,4			Tuberia PVC 3" RDE 21 UM SANITARIA	ML	7,07	$ 27.329,00	$ 193.216,00
13.3.3	100,4			Tuberia PVC 2" RDE 21 UM SANITARIA	ML	21,00	$ 18.900,81	$ 396.917,00
13.3.4	84,4			TUBERIA PRESION PVC 1/2" SOLDAR	ML	10,00	$ 5.725,00	$ 57.250,00
13.3.5	85,4			TUBERIA PRESION PVC 3/4" SOLDAR	ML	30,90	$ 7.623,00	$ 235.551,00
13.3.6	86,4			TUBERIA CUADRADA BAJANTE PVC	ML	30,00	$ 37.863,00	$ 1.135.890,00
							SUBTOTAL SUMINISTRO TUBERIA	**$ 2.249.440,00**
14. PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (URBANISMO, CERRAMIENTO, REDES Y PTAP PROVISIONAL)								
14.1 ESTRUCTURAS, EXCAVACION Y RELLENOS								
14.1.1	246,4		1.1.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO REDES	ML	333,80	$ 11.632,15	$ 3.882.812,00
14.1.2	253,4		4.5.4	ENTIBADO TIPO 3 (METÁLICO)	M2	1122,75	$ 52.250,70	$ 58.664.369,00

14.1.3	252,4		5.1.1	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	M3	239,01	$ 28.435,15	$ 6.796.340,00
14.1.4	1,4			Cargue y retiro de material de demolición a predio a nombre del municipio ubicado en el barrio San Judas, Caparrapí (1 km vehicular) incluye derecho de botadero	M3	223,59	$ 14.997,70	$ 3.353.366,00
14.1.5	36,4			RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE (VIBRO COMPACTADOR) (incluye cargue y transporte a 8.8km vehicular)	M3	42,58	$ 165.028,92	$ 7.026.268,00
14.1.6	250,4		4.1.2	EXCAVACIONES MANUAL EN TIERRA DE 2 A 4 M DE PROFUNDIDAD	M3	462,60	$ 60.530,01	$ 28.001.422,00
14.1.7	35,4			RELLENO CON GRAVILLA (70%) Y ARENA (30%) PARA ATRAQUE DE TUBERIA	M3	121,09	$ 34.019,15	$ 4.119.426,00
14.1.8	287,4	4,41		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 2000 (ESTABILIZACIÓN, FILTRO Y SEPARACIÓN)	M2	763,60	$ 11.991,59	$ 9.156.829,00
14.1.9	193,4			CANAL CON REJILLA AGUAS LLUVIAS EN CONCRETO DE 3000 PSI reforzado (incluye Rejilla para aguas lluvias, marco en acero inox 304 l=4.00m, b=0.30m, h=0.07m)	UND	1,00	$ 4.335.411,80	$ 4.335.412,00
14.1.10	268,4		8.3.2	CILINDRO PARA POZO DE INSPECCIÓN Ø1.20 M., E=25 CM, EN LADRILLO RECOCIDO, INCLUYE PAÑETE Y PASOS EN ACERO 3/4"	ML	16,42	$ 1.366.282,85	$ 22.434.364,00
14.1.11	270,4		8.3.5	BASE PARA POZO D=170CM E=20CM (INCLUYE RECEBO Y CAÑUELA) 21 MPA (3000 PSI)	UND	5,00	$ 424.033,25	$ 2.120.166,00

14.1.12	271,4		8.3.16	CONO DE REDUCCIÓN Ø=1.20 M, H=0.80 M., PREFABRICADO EN CONCRETO	UND	5,00	$ 851.331,95	$ 4.256.660,00
14.1.13	272,4		8.3.17	TAPA DE Ø = 0.70 M. EN FERRO-CONCRETO PARA POZO DE INSPECCIÓN	UND	5,00	$ 419.796,50	$ 2.098.983,00
14.1.14	273,4		8.3.13	PLACA CUBIERTA POZO D=170CM-E=20CM 27,6MPA (4000PSI) PREFABRICADO	UND	5,00	$ 1.444.414,60	$ 7.222.073,00
14.1.16	242,4	3,3		CAJA DE INSPECCIÓN DE 100X100	und	6,00	$ 761.119,39	$ 4.566.716,00
14.1.17	244,4	5,4		ANDÉN CONCRETO 3000 PSI EN SITIO E=0.1M	M2	146,99	$ 98.237,00	$ 14.440.092,00
14.1.19	245,4			PLACA PARQUEADERO 3000 PSI E:0.18M	M3	10,98	$ 840.608,00	$ 9.229.876,00
14.1.20	32,4			SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG	2925,35	$ 8.813,65	$ 25.783.024,00
14.1.21	23,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA DE 21 MPA (3100 PSI), PARA VIGA CIMENTACION	M3	15,49	$ 925.862,90	$ 14.342.866,00
14.1.22	27,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA DE 21 MPA (3100 PSI), PARA ZAPATA	M3	6,90	$ 925.862,90	$ 6.388.454,00
14.1.23	122,4			Postes Tuberia estructural 4" e: 2.50 mm	ML	143,00	$ 70.010,05	$ 10.011.437,00
14.1.24	122,4			Diagonales Tuberia estructural 4" e: 2.50 mm	ML	36,00	$ 70.010,05	$ 2.520.362,00
14.1.25	122,4			Viga horizontal Tuberia estructural 4" e: 2.50 mm	ML	125,20	$ 70.010,05	$ 8.765.258,00
14.1.26	123,4			malla eslabonada 6 cm x 2.50 mm	M2	275,44	$ 29.656,37	$ 8.168.552,00
14.1.27	261,4		8.1.3	INSTALACION TUBERIA PVC UM ALCANTARILLADO D= 8"	ML	13,20	$ 5.947,55	$ 78.508,00

14.1.28	262,4		8.1.2	INSTALACION TUBERIA PVC UM ALCANTARILLADO D= 6"	ml	40,00	$ 4.471,90	$ 178.876,00
14.1.29	263,4		8.1.4	INSTALACION TUBERIA PVC UM ALCANTARILLADO D= 10"	ml	280,60	$ 6.024,55	$ 1.690.489,00
							SUBTOTAL COSTO DIRECTO	**$ 269.633.000,00**
14.3 SUMINISTRO DE TUBERIA								
14.3.1	88,4			TUBERIA SANITARIA 6" PVC UM LCANTARILLADO	ML	13,20	$ 80.654,00	$ 1.064.633,00
14.3.2	87,4			TUBERIA SANITARIA 8" PVC UM LCANTARILLADO	ML	40,00	$ 145.095,00	$ 5.803.800,00
14.3.3	89,4			TUBERIA SANITARIA 10" PVC UM LCANTARILLADO	ML	280,60	$ 226.633,00	$ 63.593.220,00
							SUBTOTAL SUMINISTRO TUBERIA	**$ 70.461.653,00**
15. TANQUE DE ALMACENAMIENTO								
15.1 ESTRUCTURAS, EXCAVACION Y RELLENOS								
15.1.1	250,4		4.1.2	EXCAVACIONES MANUAL EN TIERRA DE 2 A 4 M DE PROFUNDIDAD	M3	1068,02	$ 60.530,01	$ 64.647.443,00
15.1.2	36,4			RECEBO COMÚN COMPACTADO MECÁNICAMENTE (VIBRO COMPACTADOR)	M3	67,40	$ 165.028,92	$ 11.122.124,00
15.1.3	252,4		5.1.1	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN	m3	48,59	$ 28.435,15	$ 1.381.618,00
15.1.4	253,4		4.5.4	ENTIBADO TIPO 3 (METALICO)	m2	242,94	$ 52.250,70	$ 12.693.890,00
15.1.5	1,4			Cargue y retiro de material de demolición a predio a nombre del municipio ubicado en el barrio San Judas, Caparrapí (1 km	M3	1019,43	$ 14.997,70	$ 15.289.174,00

				vehicular) incluye derecho de botadero				
15.1.6	10,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA MUROS	M3	93,23	$ 984.146,83	$ 91.753.190,00
15.1.7	14,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA DE PISO	M3	66,48	$ 961.181,90	$ 63.903.121,00
15.1.8	18,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA PLACA AEREA	M3	56,01	$ 943.074,90	$ 52.823.690,00
15.1.9	5,4			SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS HECHOS EN OBRA DE 27,6 MPA (4000 PSI), PARA COLUMNA	M3	2,11	$ 1.046.399,17	$ 2.203.717,00
15.1.10	30,4			CONCRETO CLASE F, 2000 PSI PARA SOLADOS Y ATRAQUES	M3	11,23	$ 603.951,55	$ 6.783.886,00
15.1.11	287,4	4,41		SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GEOTEXTIL NT 2000 (ESTABILIZACIÓN, FILTRO Y SEPARACIÓN)	m2	489,31	$ 11.991,59	$ 5.867.605,00
15.1.12	32,4			SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000 PSI	KG	25644,56	$ 8.813,65	$ 226.022.176,00
15.1.13	33,4			SUMINISTRO E INSTALACION CINTA PVC O-22	ML	70,00	$ 62.726,90	$ 4.390.883,00
15.1.14	22,4			DADO EN CONCRETO DE 4000 PSI	m3	0,21	$ 946.433,90	$ 198.527,00

15.1.15	38,4			TAPA EN LAMINA DE ALFAJOR 1.10X1.10 cal 3/16" incluye manija en varilla 1/2", angulo 1 1/2"x1 1/2"x 3/16", caucho espuma con adhesivo 30x6mm, Platina 160*60 ASTM A36, Arandela 1/2", Tuerca hexagonal ø1/2", Barra corrugada ø1/4")	UND	3,00	$ 3.348.373,25	$ 10.045.120,00
15.1.16	288,4			TAPA EN LAMINA DE ALFAJOR 1.50X1.10 cal 3/16" incluye manija en varilla 1/2", angulo 1 1/2"x1 1/2"x 3/16", caucho espuma con adhesivo 30x6mm, Platina 160*60 ASTM A36, Arandela 1/2", Tuerca hexagonal ø1/2", Barra corrugada ø1/4")	UND	1,00	$ 5.246.403,05	$ 5.246.403,00
15.2 SUMINISTRO E INSTALACION								
15.2.1	194,4			Pasamuro A.C. Ø6" EBxEB Z=0.18m, l=0.35m	UND	4,00	$ 880.566,20	$ 3.522.265,00
15.2.2	53,4			brida ajustable en PVC SCH80 de Ø6"	UND	13,00	$ 161.070,00	$ 2.093.910,00
15.2.3	43,4			VALVULA DE COMPUERTA ELASTICA 6" CRM, SVA, EJHXEJH	UND	3,00	$ 2.300.625,95	$ 6.901.878,00
15.2.4	102,4			Tee Ø6" en PVC, ECxEC	UND	3,00	$ 148.796,00	$ 446.388,00
15.2.5	194,4			Pasamuro A.C. Ø6" EBxEB Z=0.18m, l=0.35m	UND	4,00	$ 880.566,20	$ 3.522.265,00
15.2.6	107,4			Peldaños polipropileno de alto impacto con alma de acero 304 de alta calidad	UND	38,00	$ 94.662,85	$ 3.597.188,00
15.2.7	46,4			Válvula de bola Ø6" SVA/SRM en HD, ELxEL	UND	1,00	$ 2.312.952,40	$ 2.312.952,00
15.2.8	49,4			Válvula de control de nivel en HD Ø6" EBxEB con álvula flotadora de 1/2" galvanizada	UND	1,00	$ 18.729.591,10	$ 18.729.591,00
15.2.9	91,4			CODO PVC 4" 90° ECXEC RDE 21 SANITARIO	UND	16,00	$ 25.657,00	$ 410.512,00
15.2.10	99,4			CODO PVC 6" 90° ECXEC RDE 21	UND	5,00	$ 127.955,00	$ 639.775,00

15.2.11	164,4			Pasamuro ACERO AL CARBON ELxEL Z=0.15m Ø6" l=0.30m	UND	1,00	$ 875.999,75	$ 876.000,00
15.2.12	118,4			Equipo hidroneumático con electrobomba centrífuga de 2HP 110/220V monofasico; tanque horizontal de 100litros con membrana intercambiable en goma butílica para uso alimenticio OC100; succión Ø1 1/4", descarga 1", incluye manómetro, presostato, conexión 5 vías y tubo flexible, flotador electrico	UND	1,00	$ 3.684.195,90	$ 3.684.196,00
15.2.13	266,4		7.1.10	INSTALACION TUBERIA PVC 6"	ML	42,12	$ 5.350,90	$ 225.380,00
15.2.14	259,4		7.3.4	INSTALACION TUBERIA PVC UNION MECANICA D=4"	ML	4,32	$ 4.413,90	$ 19.068,00
							SUBTOTAL COSTO DIRECTO	**$ 621.353.935,00**
15.3 SUMINISTRO DE TUBERIA								
15.3.1	94,4			TUBERIA PVC PRESION 6 RDE 21	ML	42,12	$ 209.092,00	$ 8.806.955,00
15.3.2	92,4			Tuberia PVC 4" RDE 21 UM SANITARIA	ML	4,32	$ 38.436,00	$ 166.044,00
							SUBTOTAL SUMINISTRO TUBERIA	**$ 8.972.999,00**
16. SISTEMA ELECTRICO PTAP								
				SISTEMA ELECTRICO DE LA PTAP	UND	1,00	$ 190.920.227,00	$ 190.920.227,00
							SUBTOTAL ELÉCTRICO PTAP	**$ 190.920.227,00**
17. PUESTA EN MARCHA Y OPERACIÓN ASISTIDA								
				PUESTA EN MARCHA Y OPERACIÓN ASISTIDA		1,00	$ 329.654.826,00	$ 329.654.826,00
							SUBTOTAL PUESTA EN MARCHA	**$ 329.654.826,00**

18. APROPIACIÓN DE DISEÑOS (FASE I)								
				APROPIACIÓN DE DISEÑOS	UND	1,00	$ 67.784.519,00	$ 67.784.519,00
SUBTOTAL PUESTA EN MARCHA								**$ 67.784.519,00**

SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS SUMINISTRO		**$ 85.316.148,00**
SUBTOTAL COSTOS DIRECTOS DE OBRA CIVIL		**$ 3.333.894.015,00**
ADMINISTRACIÓN COSTO DIRECTO DE OBRA CIVIL	25%	$ 846.338.559,00
IMPREVISTOS COSTO DIRECTO DE OBRA CIVIL	1%	$ 33.338.940,00
UTILIDAD COSTO DIRECTO DE OBRA CIVIL	5%	$ 166.694.701,00
TOTAL ADMINISTRACIÓN IMPREVISTOS UTILIDAD (A.I.U.)	31,39%	**$ 1.046.372.200,00**
PLAN DE GESTION SOCIAL (PGS)		**$ 21.210.200,00**
SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (SST)		**$ 58.375.861,00**
PLAN DE MANEJO DE TRÁNSITO (PMT)		**$ 47.150.900,00**
TOTAL COSTOS OBRA CIVIL		**$ 4.507.003.176,00**

ADMINISTRACIÓN SUMINISTROS	15%	$ 12.797.422,00
TOTAL DE ADMINISTRACON DE SUMINISTROS		**$ 12.797.422,00**

TOTAL DE COSTOS SUMINISTROS	**$**	**98.113.570,00**
TOTAL OBRAS (INCLUYE IVA)	**$**	**4.605.116.746,00**

SUBTOTAL FASE I APROPIACIÓN DE DISEÑOS (INCLUYE IVA)	**$**	**67.784.519,00**
SUBTOTAL FASE II OBRAS (INCLUYE IVA)	**$**	**4.605.116.746,00**
VALOR TOTAL	**$**	**4.672.901.265,00**

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 1.1. del Pliego de Condiciones, el cual se contará en la forma prevista en el Anexo 5 – Minuta del Contrato.

DIECINUEVE (19) MESES, a partir de la suscripción del acta de inicio,

5. FORMA DE PAGO

FASE I – APROPIACIÓN, REVISIÓN Y AJUSTE DE DISEÑOS

EPC realizará los pagos correspondientes a la **Fase I** contra la **entrega, revisión y aprobación** de los productos definidos, conforme con la siguiente estructura:

PRODUCTOS	NOMBRE DEL PRODUCTO
1.	Hidráulica
2.	Geotecnia
3.	Estructural
4.	Eléctrico
5.	SISO
6.	SOCIAL
7.	Otros (Complemento para funcionalidad del proyecto)
8.	Informe Final

El pago se efectuará así:
1. Primer pago, que corresponderá al (50%): con la radicación de la totalidad de los componentes que comprenden a fase I, ante el mecanismo de viabilización.
2. Segundo pago (50%): correspondiente a la aprobación técnica de la totalidad de los componentes, previa validación por parte de la Interventoría, no objeción formal de la Supervisión de EPC, y la emisión del concepto favorable por parte de la Ventanilla Departamental o del mecanismo que haga sus veces.

La sumatoria de ambos pagos constituye el 100% del valor asignado a la Fase I dentro del contrato.

Parágrafo 1. La aprobación de la Fase I y la suscripción del Acta de Cierre de Apropiación de Diseños, emitida por la Interventoría y validada por la Supervisión de EPC, será requisito indispensable para autorizar la ejecución de la Fase II – Obras.

Parágrafo 2. Ninguna actividad desarrollada durante la Fase I generará reconocimiento económico adicional, adiciones presupuestales o variaciones del valor contractual. Los ajustes y complementos de los diseños se entenderán cubiertos dentro del precio global ofertado, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 80 de 1993 y el Decreto 1082 de 2015

FASE II – EJECUCIÓN DE OBRAS

Una vez la Ventanilla Departamental haya emitido el concepto favorable y EPC autorice formalmente el inicio de obra, los pagos se realizarán conforme al avance real de la ejecución, verificado por la Interventoría y la Supervisión de EPC, de la siguiente manera:

a. Hasta el noventa por ciento (90%) del valor total del contrato, mediante actas parciales bimestrales de avance físico de obra, previa:

• Amortización total del anticipo (si aplica).

• Aprobación de cada acta por parte de la Interventoría.

• Validación técnica de la Supervisión de EPC.

• Certificación de cumplimiento de obligaciones laborales, fiscales y parafiscales.

b. El diez por ciento (10%) restante, una vez suscrita el Acta de Recibo Final y Liquidación del contrato, y verificado el cumplimiento integral de las obligaciones técnicas, administrativas, ambientales y de garantía de calidad de las obras ejecutadas.

Parágrafo 1. Para efectos de pago, se entiende por avance real de obra la ejecución física comprobable y certificada de actividades conforme a las unidades de medida y especificaciones técnicas definidas. No se reconocerán como avance las actividades asociadas únicamente alsuministro de materiales, cuando no se haya efectuado su instalación o puesta en servicio.

Parágrafo 2. En los casos en que se incluya el componente de impacto urbano, este será cancelado previa presentación de los soportes respectivos, conforme con las actividades efectivamente ejecutadas y los criterios definidos por EPC en el pliego de condiciones.

Parágrafo 3. Los pagos se efectuarán por precios unitarios fijos (cuando aplique) y bajo un valor global inmodificable que comprende todos los costos directos e indirectos derivados de la ejecución y liquidación del contrato, incluyendo gastos administrativos, impuestos, transporte, alojamiento, herramientas, ensayos, seguros, cumplimiento normativo y gestión ambiental, social y de seguridad industrial.

CONDICIONES ECONÓMICAS GENERALES

El valor total del contrato será el **valor ofertado por el contratista adjudicatario**, el cual corresponde al **presupuesto oficial elaborado por EPC**, e incluye integralmente las dos fases contractuales:

1. Fase I – Apropiación, revisión, ajuste de diseños y viabilización.

2. Fase II – Ejecución de obras.

En consecuencia, el valor ofertado para la Fase I se pagará como una suma global fija**,** que comprende todos los costos, utilidades, tributos y riesgos propios del proyecto, incluyendo los derivados de las revisiones y ajustes técnicos de la Fase I. El valor ofertado para la fase II se pagará a precios unitarios.

Cualquier diferencia o ajuste derivado de los resultados de la Fase I no generará reconocimiento adicional, salvo en casos excepcionales de **condiciones imprevisibles no atribuibles al contratista**, plenamente justificadas y avaladas por la Interventoría, la Supervisión de EPC y el área jurídica de la Empresa, conforme a la normatividad contractual vigente.

El contratista declara que ha considerado en su oferta todos los riesgos inherentes a la revisión, ajuste y ejecución del proyecto, comprometiéndose a cumplir el objeto contractual en su totalidad dentro del valor adjudicado, sin lugar a reclamaciones posteriores por incremento de costos, rendimientos, cantidades o condiciones técnicas identificadas durante la fase de apropiación.

6. CONDICIONES PARTICULARES DEL PROYECTO

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**LOCALIZACION-REPLANTEO RED**	**CÓDIGO**	**3.3.1-7.1.2-8.1.1-16.1.1-18.1.1**	**UN**	**ML**

1. DESCRIPCIÓN

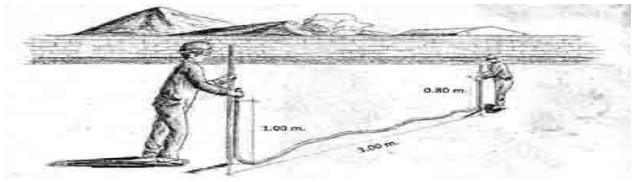
Se refiere a la localización y referenciación planimétrica y altimétrica, con aparatos topográficos de precisión, de todas las obras a ejecutar referentes al trazado de la tubería, a partir de la información contenida en los planos, esquemas y directrices entregados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría. De acuerdo a lo anterior, la localización y replanteo se debe desarrollar en la forma más técnica posible, con el objeto de situar en el terreno mediante un estacado y con la ayuda de niveles, los alineamientos y cotas de dichas obras, tomando como base las dimensiones, niveles y referencias indicadas en los planos respectivos.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Para la localización horizontal del proyecto, el Contratista se pondrá de acuerdo con el Interventor para determinar una línea básica debidamente amojonada y acotada, con referencias (a puntos u objetos fácilmente determinables) distantes bien protegidas y que en todo momento sirvan de base para hacer los replanteos y nivelación necesarios.
- El replanteo y nivelación de la obra será ejecutado por el Contratista, utilizando personal experto y equipos de precisión.
- Antes de iniciar las obras, el Contratista someterá a la aprobación del Interventor la localización general del proyecto y sus niveles, teniendo presente que ella es necesaria únicamente para autorizar la iniciación de las obras.

Nota: Se establecerán suficientes referencias y demás elementos necesarios para el control de alineamientos y cotas de los ejes del proyecto, de acuerdo al criterio de la interventoría. El constructor deberá efectuar el replanteo con la mayor exactitud, empleando para ello personal experto y equipos de precisión, verificará que los datos presentados en los planos concuerden con los que se encuentren en el terreno, en el caso de que encontrase diferencia en los trazados con las cotas o con cualquier otra información que figure en los planos, deberá informar inmediatamente al interventor sobre el asunto. En ningún caso podrá el contratista corregir un error eventual, sin haber advertido previamente y por escrito al interventor.

3. ESQUEMA



4. MATERIALES SI ☒ NO ☐

- CUARTON 2””x4””x300”
- PUNTILLA 2 CC
- PIOLA GRUESA

5. EQUIPO SI ☒ NO ☐

- Estación electrónica Total
- Mira autonivelante

6. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐

- Requisitos de calidad especificados en el programa de control de obra.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El costo de los trabajos de localización y replanteo será el metro lineal (ML), medido sobre la proyección horizontal, y su precio incluye el costo de equipos, materiales y mano de obra requerida para llevar a feliz término esta actividad.

8. NO CONFORMIDAD

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

9. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

10. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**LOCALIZACIÓN - REPLANTEO OBRA**	CÓDIGO	2.1.1-7.1.1-12.1.1-17.1.1-18.1.2-19.1.1	UM	M^2

1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al trabajo que debe utilizarse para definir la ubicación exacta de las estructuras hidráulicas y demás obras en el terreno o áreas asignados para tal efecto de acuerdo con los planos suministrados. La actividad la conforma dos partes fundamentales citadas a continuación:

Localización

Se realizará ciñéndose estrictamente a los planos de localización general del proyecto relacionados con los planos topográficos para lo cual empleara sistemas de precisión que le permitan fijar adecuadamente los puntos auxiliares para el replanteo posterior. La localización se hará basándose en los puntos de control vertical y horizontal que sirvieran de base para el levantamiento de la estructura.

Replanteo

De igual forma que para la localización, el replanteo se ejecutará ciñéndose a los planos suministrados y teniendo en cuenta los puntos auxiliares determinados en la localización.

De acuerdo a lo anterior, la localización y replanteo se debe desarrollar en la forma más técnica posible, con el objeto de situar en el terreno mediante un estacado y con la ayuda de niveles, los alineamientos y cotas de dichas obras, tomando como base las dimensiones, niveles y referencias indicadas en los planos respectivos.

- PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

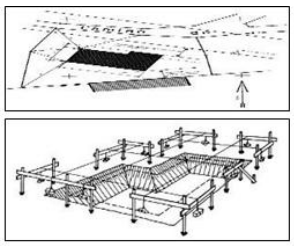
Para la localización horizontal y vertical del proyecto, el Contratista se pondrá de acuerdo con el Interventor para determinar una línea básica debidamente amojonada y acotada, con referencias (a puntos u objetos fácilmente determinables) distantes bien protegidas y que en todo momento sirvan de base para hacer los replanteos y nivelación necesarios.

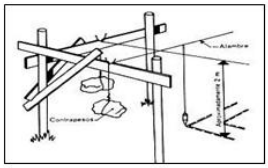
El replanteo y nivelación de la obra será ejecutado por el Contratista, utilizando personal experto y equipos de precisión.

Antes de iniciar las obras, el Contratista someterá a la aprobación del Interventor la localización general del proyecto y sus niveles, teniendo presente que ella es necesaria únicamente para autorizar la iniciación de las obras.

Nota: Se establecerán suficientes referencias y demás elementos necesarios para el control de alineamientos y cotas de los ejes del proyecto, de acuerdo al criterio de la interventoría. El constructor deberá efectuar el replanteo con la mayor exactitud, empleando para ello personal experto y equipos de precisión, verificará que los datos presentados en los planos concuerden con los que se encuentren en el terreno, en el caso de que encontrase diferencia en los trazados con las cotas o con cualquier otra información que figure en los planos, deberá informar inmediatamente al interventor sobre el asunto. En ningún caso podrá el contratista corregir un error eventual, sin haber advertido previamente y por escrito al interventor.

2 ESQUEMA





Nota: Trazar, implantar la obra en el terreno, es la finalidad de esta actividad. La participación del topógrafo es importante, tanto para la planimetría como para la altimetría (niveles). Los ejes principales de la obra son los elementos primarios del trazado.

3	**MATERIALES SI ☒ NO** • CUARTON 2""x4""x300" • PUNTILLA 2 CC • MINERAL ROJO	4 **EQUIPO** • Estación electrónica total • Mira auto-nivelante	**SI** ☒	**NO**
	5 **REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI** ☒ • Requisitos de calidad especificados en el programa de control de obra.		**NO**	☐

6 MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida y pago para localización y replanteo arquitectónico de estructuras se realizara en metros cuadrados **(M2)** y su precio incluye el costo de equipos, materiales y mano de obra requerida para llevar a feliz término esta actividad.

7 NO CONFORMIDAD

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

8 **ANEXOS** (Tablas, gráficos o esquemas) **SI** **NO** ☒

9 TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**DESCAPOTE A MAQUINA E=0.20 M**	**CÓDIGO**	**1.1.1**	**UM**	M^2

1.1 DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al trabajo de limpieza que debe realizarse al terreno cuyo fin es eliminar la vegetación existente sobre un terreno, es parte importante de su habilitación para el desplante de una estructura y en la realización de una excavación;; el material sobrante debe llevarse a sitio de disposición final

1.2 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar y verificar las recomendaciones contenidas en el Estudio de Suelos.
- Consultar y verificar los procesos constructivos contenidos en el Proyecto Estructural.
- Determinar el tipo de equipos mecánicos a emplear.
- Determinar el espesor del descapote.
- Antes de iniciar los trabajos de construcción o de rellenos en material seleccionado, el terreno natural se despojara de todos los elementos extraños tales como escombros, residuos, mezcla, etc.
- La operación de descapote no se limitará a la solo remoción de la capa superficial, sino que incluirá además la extracción de todas las raíces, troncos y demás cuerpos que a concepto de la Interventoría perjudiquen o estorbe el desarrollo de la construcción.
- El manejo del material sobrante o no utilizable del descapote se hará de acuerdo a las indicaciones que dé el interventor, conforme al Plan de Manejo Ambiental.
- El material proveniente del descapote no podrá ser utilizado como material de relleno, su retiro se hará en volqueta fuera del terreno de la obra, el contratista será el responsable ante las autoridades de la localidad por depositar basuras, escombros o tierras en sitios no permitidos y que sean causales de sanción, el Contratante no se hará cargo en ningún caso de sanciones, multas y daños a terceros.
- Cargar y retirar los sobrantes a botaderos debidamente autorizados

1. MATERIALES **SI** ☒ **NO** ☐

- Gasolina

2. **EQUIPO** **SI** ☒ **NO** ☐

- Retroexcavadora
- Herramienta menor
- volqueta

3. **REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES** **SI** ☒ **NO** ☐

Requisitos de calidad especificados en el programa de control de obra.

4. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por metro cuadrado (m²) de tierra removida, calculados con base en levantamientos topográficos efectuados antes de ejecutar la obra y el pago se hará por precios unitarios ya establecidos en el contrato que incluyen herramienta, mano de obra, equipos y transporte necesario para su ejecución.

5. NO CONFORMIDAD

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

6. **ANEXOS** (Tablas, gráficos o esquemas) **SI** ☐ **NO** ☒

7. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**DEMOLICIÓN MUROS EN MAMAPOSTERÍA Y PLACA MACIZA DE 0.15 M**	**CÓDIGO**	**1.1.2-1.13**	**UN**	**M2**

1. DESCRIPCIÓN

Consiste en la demolición manual de muros y pisos, de la construcción existente. El desarrollo de estas tareas contempla el trasiego de escombros hasta punto de acopio del material según sea determinado con la interventoría o supervisión. El personal de obra deberá tener todos los implementos de seguridad para el desarrollo de la actividad.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

• Prever efectivo cerramiento y control de transeúntes en el espacio peatonal próximo.
• Verificar que se hallan sellado por completo suministro de servicios públicos como agua, electricidad, gas, etc.
• Estudiar alternativas de accesos peatonales.
• Instalar puertas de cerramientos y elementos de contención para suciedad en área de trabajo.

- Instalación de pasillos delimitados para protecciones de personal y evacuación de elementos residuales de obra.
- Traslado a zona de acopio designada.

3. ESQUEMA





4. MATERIALES SI ☒ NO ☐

- Plástico
- listones de madera 200x4x4 cm

5. EQUIPO SI ☒ NO ☐

- Herramienta menor,
- equipos eléctricos
- taladro
- pulidora
- herramientas de corte.

6. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐

- Requisitos de calidad especificados en el programa de control de obra.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m2) de demolición manual, debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos Arquitectónicos y verificada en obra.

8. NO CONFORMIDAD

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

9. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

10. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

.

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**DEMOLICIÓN VIGAS Y COLUMNAS**	**CÓDIGO**	**1.14**	**UN**	**M3**

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere a la demolición de las vigas y columnas que son parte de la estructura existente ubicadas en la caseta de bodegaje en el predio de la PTAP.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Los equipos que emplee el Contratista en esta actividad deberán tener la aprobación previa del Interventor y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación y del programa de trabajo.
El Contratista, deberá señalizar las áreas a intervenir y será el responsable de todo daño causado, directa o indirectamente, a las personas, redes o propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para la ejecución de los trabajos contratados.
Los trabajos deberán efectuarse en tal forma, que produzcan la menor molestia posible a los habitantes y usuarios de las zonas próximas a la obra.
El Contratista no podrá iniciar la demolición de estructuras sin previa autorización escrita del Interventor, en la cual se definirá el alcance del trabajo por ejecutar y se incluirá la aprobación de los métodos propuestos para hacerlo. Tal autorización no exime al Contratista de su responsabilidad por las operaciones aquí señaladas, ni del cumplimiento de estas especificaciones.
Antes de trasladar los materiales sobrantes al sitio de disposición final se deben humedecer y cubrir adecuadamente con una lona para evitar emisiones de material articulado por efecto de los factores atmosféricos, y evitar afectar a los trabajadores y usuarios de la edificación de males alérgicos, respiratorios y
Oculares

3. ESQUEMA





4. MATERIALES SI ☒ NO ☐

- Plástico
- listones de madera 200x4x4 cm

5. EQUIPO SI ☒ NO ☐

- Herramienta menor,
- equipos eléctricos
- taladro
- pulidora
- herramientas de corte.

6. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐

- Requisitos de calidad especificados en el programa de control de obra.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El pago de esta actividad será por metro cubico (m3) de viga y columna demolida cumpliendo con lo especificado. El precio deberá incluir los materiales, herramientas, mano de obra, equipos, andamios, señalización y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de esta actividad. El contratista trasladará el material sobrante producto de las demoliciones hasta el sitio de cargue y posteriormente deberá retirarlos de la obra a un botadero autorizado..

8. NO CONFORMIDAD

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

9. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

10. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**DESMONTE DE CUBIERTAS (ASBESTO CEMENTO)**	**CÓDIGO**	**1.1.5**	**UN**	**M3**

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad se refiere al desmonte de la cubierta existente ubicadas en la caseta de bodegaje en el predio de la PTAP.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Las operaciones de desmonte deben ajustarse a un plan de trabajo que se someterá a la aprobación del Interventor. Antes de iniciar los trabajos, deben implementarse las medidas de seguridad necesarias para evitar daños a la edificación, a edificaciones aledañas y accidentes a los peatones. En caso de existir aún instalaciones de servicios en funcionamiento, estas deberán suspenderse antes de la iniciación de los desmontes.

Debe tenerse en cuenta el grado de estabilidad de cada elemento a desmontar con el fin de evitar peligro a los trabajadores. No deberán dejarse partes inestables que puedan desprenderse por acción del viento o vibraciones. Si el contratista desmonta un elemento más de lo que corresponde este será reinstalado a costo del Contratista, sin que se le reconozca pago alguno por dicho error.

Todos los elementos y materiales resultantes de los desmontes son propiedad del municipio y corresponderá al Interventor determinar cuáles serán almacenados y cuales trasladados al botadero municipal autorizado.

3. ESQUEMA





4. MATERIALES SI ☒ NO ☐ •	**5.** EQUIPO SI ☒ NO ☐ • Herramienta menor,

6. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐

- Requisitos de calidad especificados en el programa de control de obra.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida será el metro cuadrado (m2) de los elementos debidamente desmontados. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, maquinaria, equipos y herramientas necesarias para el desmonte, transporte interno y externo al sitio de cargue y demás costos necesarios para la ejecución..

8. NO CONFORMIDAD

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

9. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

10. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

-

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**DEMOLICION DE ESTRUCTURA EN CONCRETO (TANQUE DE ALMACENAMIENTO)**	**CÓDIGO**	**1.1.6**	**UN**	**M3**

1. DESCRIPCIÓN

Corresponde esta ejecución a las demoliciones de estructurasen concreto reforzado o no que la ejecución del proyecto demande.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Se debe elaborar un plan ambiental – estructural, que incluya la señalización), para la demolición de estos elementos estructurales, los cuales se deben demoler iniciando por los niveles superiores hasta llegar al inferior, el contratista en conjunto con la interventoría realizase periódicamente chequeos estructurales para ajustar planes y recomendar medidas de seguridad personal y estructurales. Se deben realizar apiques en las estructuras, antes de empezar a demoler. Antes de realizar las demoliciones se debe verificar que estén ejecutados los apuntalamientos y medidas de seguridad necesarios.

Cuando fuese necesario demoler secciones de placa de concreto aligerada no podrá debilitarse la estructura. En caso de que existan instalaciones hidráulicas, sanitarias o eléctricas se coordinara con la Interventoría su nuevo replanteo o su retiro definitivo del lugar.

En caso necesario el Contratista solicitara una inspección ocular con intervención de la Interventoría, lo cual se hará constar en el acta correspondiente Debe tenerse en cuenta el grado de estabilidad de cada elemento a demoler con el fin de evitar peligro a los operarios, en caso de ejecutar las labores manualmente. No deberán dejarse partes inestables que puedan desprenderse por acción del viento o vibraciones. Si el contratista demuele más de los muros que corresponden estos serán levantados a costo del contratista, sin que se le reconozca pago alguno por dicho error.

Todos los materiales resultantes de las demoliciones son propiedad del municipio y corresponderá al Interventor determinar cuáles serán almacenados y cuales trasladados al botadero municipal autorizado.

3. ESQUEMA





4. MATERIALES SI ☒ NO ☐

-

5. EQUIPO SI ☒ NO ☐

- Herramienta menor, carretillas, volqueta y equipo de protección

6. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐

- Requisitos de calidad especificados en el programa de control de obra.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida será el número de metros cúbicos (M3), con aproximación a un decimal, de los diferentes elementos definidos en concreto reforzado. El pago se hará a los precios establecidos en el Formulario de la Propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, maquinaria, materiales, equipos y herramientas necesarias para la demolición, el corte y retiro del acero de refuerzo, transporte interno y externo al sitio de cargue y demás costos necesarios para la ejecución

8. NO CONFORMIDAD

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

9. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

10. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**DEMOLICION DE PAVIMENTO RIGIDO (INCLUYE CORTE A MAQUINA 2 COSTADOS**	**CÓDIGO**	**1.2.1**	**UN**	**M3**

1. DESCRIPCIÓN

Corresponde esta ejecución a la demolición de pavimento rígido para posterior instalación de tuberías..

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

En coordinación con la Interventoría, se determinarán las áreas de pavimento a demoler, debiendo ser apilados en los lugares indicados y autorizados por el Interventor.

En la demolición de zonas de lindero con pavimentos existentes que no serán objeto de intervención, el CONTRATISTA deberá tomar las precauciones necesarias y suficientes que impidan fisuramientos y/o fracturamientos de estos pavimentos existentes y para ello ejecutará primero el corte mecánico del pavimento lindero a una profundidad mínima de 0.07 m. y seguidamente iniciará la demolición mecánica dejando una franja de protección de al menos 0.30 m., la cual será demolida manualmente con maceta y cincel y de forma muy controlada para evitar daños al pavimento existente que no será objeto de intervención.

Cuando se produzcan daños en los pavimentos existentes que a juicio de la Interventoría son responsabilidad del CONTRATISTA, ésta le ordenará cortar, demoler y reconstruir, a su costo, la franja que ella considere necesaria para garantizar el correcto funcionamiento de la Junta de Expansión que se formará entre el pavimento nuevo y el existente.

La demolición de las franjas lindero resultante se hará de manera manual con maceta y cincel y con las precauciones debidas. El CONTRATISTA será el responsable de coordinar el avance de las demoliciones de manera que siempre se garantice que los escombros serán retirados de la Obra dentro de las 48 horas siguientes a su producción.

Cuando a juicio de la Interventoría, por causas imputables al CONTRATISTA se presenten cortes irregulares, desalineados, defectuosos y/o por fuera de los Linderos o alineamientos autorizados, ésta ordenará las reparaciones, reposiciones y/o reconstrucciones a que haya lugar, las cuales el CONTRATISTA deberá ejecutar adecuadamente, en la oportunidad solicitada y a su entero costo, sin que por ello tenga derecho a pagos adicionales o a ampliaciones de los plazos del Contrato

3. ESQUEMA





4. MATERIALES SI ☒ NO ☐

-

5. EQUIPO SI ☒ NO ☐

- Herramienta menor, cortadora con disco, carretillas, volqueta y equipo de protección

6. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐

- Requisitos de calidad especificados en el programa de control de obra.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida será el número de metros cúbicos (M3), de pavimento demolido y apilado. En el valor unitario deben incluirse las herramientas, maquinaria, insumos etc., transportes y acarreo, igualmente la mano de obra con sus prestaciones de ley.

8. NO CONFORMIDAD

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

9. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

10. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**Cargue y retiro de material de demolición a Parque Ecológico Reciclante- Villavicencio incluye derecho de botadero**	**CÓDIGO**	**1.2.2**	**UN**	**M3**

1. DESCRIPCIÓN

Se incluirán en este ítem las operaciones de cargue manual o con máquina, transporte mular o en volqueta y disposición del material al botadero autorizado, Parque ecológico Reciclante producto de las demoliciones y que el INTERVENTOR haya autorizado botar. Deben tenerse en cuenta toda la normatividad vigente para el transporte y disposición final de estos materiales.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El material sobrante o inadecuado deberá ser retirado de la zona de las obras por el Contratista, por su cuenta y riesgo. Los materiales provenientes de las demoliciones y/o desmontes, se retirarán a los lugares indicados por el interventor dentro de la obra para luego ser cargados y destinados a al parque ecológico Reciclante en la ciudad de Villavicencio o Escombreras autorizadas por el MUNICIPIO.

El CONTRATISTA dará las instrucciones pertinentes para que el personal destinado al cargue manual, trabaje cumpliendo con las Normas de Seguridad y utilice casco de seguridad y chaleco reflectivo. La Interventoría podrá suspender la ejecución de esta Actividad hasta tanto el CONTRATISTA cumpla con estos requerimientos, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales o ampliación del plazo contractual. El Contratista deberá disponer del equipo adecuado para el cargue, transporte y disposición de estos sobrantes.

De acuerdo a las zonas establecidas, se deberá contabilizar los kilómetros tanto de cargue mular como vehicular contemplados en el presupuesto.

3. ESQUEMA





4. MATERIALES SI ☒ NO ☐ •	**5.** EQUIPO SI ☒ NO ☐ • Herramienta menor, retroexcavadora, carretillas, volqueta y equipo de protección

6. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐

- Requisitos de calidad especificados en el programa de control de obra.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La forma de pago será los metros cúbicos (M3), con aproximación a un decimal, que resulten del material de escombros, medido en volqueta, no se tendrá en cuenta pago adicional por volumen o porcentaje de expansión, en este caso el porcentaje de expansión es cero.

8. NO CONFORMIDAD

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

9. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

10. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

-IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**Cargue y retiro de material de excavación a Parque Ecológico Reciclante- Villavicencio incluye derecho de botadero y expansión de 1.25 estudio geotecnia**	**CÓDIGO**	**2.1.5--3.1.6-4.1.4-5.1.4-6.1.4-7.1.6-8.1.6-9.1.4-10.1.4-11.1.4-12.1.5-17.1.6-18.1.0-19.1.3-19.1.14**	**UN**	**M3**

1. DESCRIPCIÓN

Se incluirán en este ítem las operaciones de cargue manual o con máquina, transporte mular o en volqueta y disposición del material al botadero autorizado, Parque ecológico Reciclante producto de las excavaciones y que el INTERVENTOR haya autorizado botar. Deben tenerse en cuenta toda la normatividad vigente para el transporte y disposición final de estos materiales.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El material sobrante o inadecuado deberá ser retirado de la zona de las obras por el Contratista, por su cuenta y riesgo. Los materiales provenientes de las excavaciones, se retirarán a los lugares indicados por el interventor dentro de la obra para luego ser cargados y destinados a al parque ecológico Reciclante en la ciudad de Villavicencio o Escombreras autorizadas por el MUNICIPIO.

El CONTRATISTA dará las instrucciones pertinentes para que el personal destinado al cargue manual, trabaje cumpliendo con las Normas de Seguridad y utilice casco de seguridad y chaleco reflectivo. La Interventoría podrá suspender la ejecución de esta Actividad hasta tanto el CONTRATISTA cumpla con estos requerimientos, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales o ampliación del plazo contractual. El Contratista deberá disponer del equipo adecuado para el cargue, transporte y disposición de estos sobrantes.

De acuerdo a las zonas establecidas, se deberá contabilizar los kilómetros tanto de cargue mular como vehicular contemplados en el presupuesto.

El Contratista deberá disponer de todos los materiales en demolición y excavados, que no se requieran para completar la obra, retirándolos tan pronto como sean demolidos y excavados, hasta los sitios de botadero aprobado ubicado a 45km. No se permitirá la colocación del material excavado en las inmediaciones de la zona de trabajo ni en los bordes de las zanjas.

Si el Interventor considera inadecuada la disposición de los sobrantes podrá ordenar al Contratista cambiarla sin que esta orden sea motivo de pago adicional.

El valor de todos los costos que requiera esta operación, incluido los de acondicionamiento previo de las zonas elegidas para botadero, deberá incluirse en este ítem de pago. El Contratista deberá disponer del equipo suficiente para el cargue, transporte y disposición de estos sobrantes.

El nivel de expansión para retiro de material sobrante es de 1.25

Si la autoridad ambiental considera inadecuado el sistema, el sitio de disposición de los desechos o la disposición final de los mismos y se requiere cambiar dicha disposición, esta orden no será motivo de pago adicional; EL municipio podrá solicitar al Contratista los correctivos necesarios, sin que esta orden sea motivo de pago adicional.
El Contratista debe escoger sitios de escombrera aprobados por la autoridad ambiental y vigente que no perjudiquen intereses urbanos, tanto del municipio como de terceros.
El Contratista debe ejercer control adecuado sobre la disposición de materiales sobrantes de la limpieza, descapote y excavaciones realizadas para la ejecución de las obras, para lo cual deberá presentar una relación diaria donde se indique el tipo de vehículo utilizado para el transporte, capacidad de transporte, hora de despacho y llegada del vehículo, localización de la escombrera además debe llevar y entregar un formato de control de Disposición de Escombros

3. ESQUEMA





4. MATERIALES SI ☒ NO ☐
- lona para empaque

5. EQUIPO SI ☒ NO ☐
- Herramienta menor, retroexcavadora, carretillas, volqueta y equipo de protección

6. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐
- Requisitos de calidad especificados en el programa de control de obra.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La forma de pago será los metros cúbicos (M3), con aproximación a un decimal, que resulten del material de escombros, medido en volqueta, no se tendrá en cuenta pago adicional por volumen o porcentaje de expansión, en este caso el porcentaje de expansión es cero.

8. NO CONFORMIDAD

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

9. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

10. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**DESVIACIÓN DE CAUCE, (INCLUYE TUBERIA DE 20", DIQUE EN RECEBO, CARGUE Y TRANSPORTE MULAR A 4.5km)**	**CÓDIGO**	**2.1.2**	**UN**	**MI**

1. DESCRIPCIÓN

Las labores de desvío y/o represamiento de aguas se realizarán durante el proceso de construcción y/o mantenimiento de redes de alcantarillado, acueducto, canales y/o estructuras hidráulicas para garantizar la realización de los trabajos sin presencia de aguas. El desvío de aguas comprende la conducción de las aguas presentes en los cauces permanentes intervenidos, hasta el sitio previsto aguas abajo de

la obra de acuerdo con los alineamientos y niveles especificados en los planos de. Además el manejo de aguas comprende las obras de represamiento parcial o total, que sean necesarias aguas arriba del sitio de trabajo o en aquellos sitios en donde disponga.

El Contratista debe presentar en su programa de obra la forma como va a controlar el agua, garantizando en todo momento que la obra se encuentre libre de aguas durante el proceso de construcción y así evitar posibles desbordamientos o filtraciones hacia los sitios de trabajo.

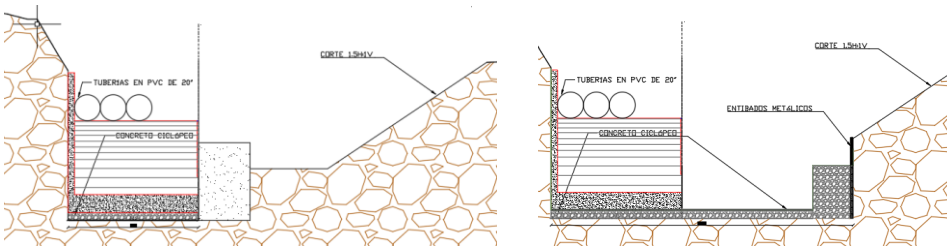
Se deben tomar todas las precauciones al momento de la construcción de los sistemas expuestos, para lo cual se debe tener presente el Plan de Manejo Ambiental de la obra

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Con respecto al proceso constructivo de la bocatoma (el cual debe hacerse en temporada seca), se recomienda generar la obra en dos fases: en primer lugar, proyectar diques de al menos 3 metros de altura desde la profundidad de desplante, con un ancho de 2 m, disponiéndolos en la mitad de la obra de la bocatoma. En segundo lugar, desviar el cauce hacia una de las mitades de la obra, mediante la colocación de 3 tuberías de material PVC de 20" de diámetro, de longitud de 6 m y generar un corte de pendiente 1.5H:1V. Una vez se desvíe el cauce, se debe generar la excavación de la primera mitad, colocando el entibado respectivo, dejando no más de 1 m de pared sin proteger. En cuarto lugar, se proyecta la primera mitad de la obra de la bocatoma. Como segunda fase, se retiran las tuberías de PVC con el fin de que el cauce fluya sobre la primera mitad de la obra. Finalmente, se proyecta la otra mitad de la bocatoma, generando la excavación cada metro, colocando el respectivo entibado dejando no más de 1 m de pared sin proteger.

Se recomienda cimentar esta estructura sobre concreto ciclópeo de espesor de 30 cm de 60% cemento y 40% agregado.

2. ESQUEMA



3. MATERIALES SI ☒ NO ☐
- recebo
- tubería 20" PVC

4. EQUIPO SI ☒ NO ☐
- Herramienta menor volqueta y equipo de protección

5. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐
- Requisitos de calidad especificados en el programa de control de obra.

6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La forma de pago será metro lineal (ml) En el valor unitario deben incluirse las herramientas, maquinaria, insumos etc., transportes y acarreo, igualmente la mano de obra con sus prestaciones de ley

7. NO CONFORMIDAD

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

8. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

9. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**Excavación mecánica a cualquier profundidad**	**CÓDIGO**	**12.1.3-13.1.1-14.1.1-17.1.2**	**UM**	M^3

1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistirá en la excavación y disposición de todo el material cuya remoción sea necesaria para conformar espacios necesarios para los trabajos, pueden ser cimientos, taludes, etc. La excavación a realizar será sin clasificación y se ejecutará usando maquinaria tipo retroexcavadora o similar.

Los materiales excavados, son propiedad de la empresa prestadora del servicio o municipio, y por lo tanto, el CONTRATISTA no podrá disponer de ellos sin autorización expresa de la INTERVENTORÍA.

De igual manera, sí durante las excavaciones se presentan daños, el CONTRATISTA asumirá los costos de dichas reparaciones, las cuales deberá llevar a cabo de inmediato.

Las excavaciones y sobre-excavaciones realizados para conveniencia del CONTRATISTA y las ejecutadas sin autorización escrita de la INTERVENTORÍA, así como las actividades que sea necesario realizar para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del CONTRATISTA.

Las excavaciones y sobre-excavaciones deberán llenarse y compactarse con material adecuado debidamente aprobado por la INTERVENTORÍA. No se reconocerá ningún sobrecosto por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras. Simultáneamente con la actividad de la excavación el CONTRATISTA deberá entregar a la INTERVENTORÍA completamente diligenciado un formato indicado la recopilación de la información de las características del suelo encontradas en el proyecto.

Por ningún motivo se permitirá un tramo de excavación abierto durante más de 48 horas y en caso de que llueva deberá protegerse con plástico y bordillo o relleno en forma de resalto para evitar las inundaciones.

El recorrido del proceso de excavación será convenido previamente con la Interventoría, de acuerdo a las condiciones del terreno, de la obra y de la programación correspondiente.

El Contratista deberá implementar las medidas preventivas necesarias y suficientes que garanticen la seguridad del personal que ejecutará las excavaciones y la estabilidad de los taludes de excavación y de las construcciones aledañas; también cumplirá con las acciones que solicite la Interventoría para recuperar en buen estado elementos útiles

Previo a la iniciación de las Excavaciones y atendiendo los lineamientos específicos que defina la Interventoría según el tipo de obra a realizar, el Contratista presentará para aprobación de ésta, un Programa detallado de ejecución de las excavaciones donde definirá los procedimientos, secuencias, equipos (Si fueron autorizados), entibados, apuntalamientos, medidas de seguridad y el Personal que propone utilizar para la correcta y oportuna ejecución de estas actividades.

Las excavaciones para cimientos de muros deberán ser ejecutadas en los anchos y profundidades indicados en los planos estructurales. Los costados de las excavaciones deberán ser perfectamente verticales y en el fondo nivelado horizontalmente.

El Contratista deberá ejecutar a sus expensas todas las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desaguar y proteger contra inundaciones la zona de construcción y todas aquellas obras que la Interventoría le ordene.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Iniciar las actividades una vez la interventoría de la orden de inicio

Coordinar los niveles de excavación con los expresados en los planos del proyecto

Determinar el tipo de equipos mecánicos a emplear

Cuantificar la cantidad de metros cúbicos de excavación a realizar

Garantizar la estabilidad de los cortes de terreno

Evitar adiciones de tierra para restablecer niveles requeridos producidos por sobre excavaciones

Prever posibles alteraciones del terreno como derrumbes, deslizamientos o sobre excavaciones

Evitar la alteración del subsuelo manteniendo secas y limpias las excavaciones

Verificar niveles finales

Una vez realizados los ensayos de laboratorio y verificación de las condiciones del suelo de fundación a partir de las muestras recuperadas, se validarán los diseños presentados en este informe o de ser necesario se efectuarán los ajustes pertinentes si así se requiere.

Para las excavaciones, es necesario que, para llegar al desplante, se debe excavar de manera conjunta cada metro a lo largo del a zona planteada de excavación con retroexcavadora con el fin de evitar problemas durante el proceso. Como se presenta nivel freático, se debe generar el bombeo necesario de aguas subterráneas, empleando los equipos adecuados. Para las excavaciones menores de 1.5 m, se recomiendan generar cortes con pendiente 1H:1V.

A continuación, se describe el proceso constructivo propuesto para la excavación de redes utilizando zanjas y entibados estructurales o tablestacados. Este procedimiento puede ser optimizado en la etapa de construcción por el contratista de obra de acuerdo con la experiencia que este posea en el desarrollo de obras similares a las aquí diseñadas.

Para la elaboración del proceso constructivo se han tenido en cuenta los condicionantes que presentan las obras de construcción:

Como ya se mencionó se deben realizar excavaciones a cielo abierto, de pared vertical, por lo cual estas excavaciones se deben realizar con equipo adecuado y que realice las excavaciones en una sola fase de excavación.

El terreno se clasifica como suelo, en su mayoría arcilloso y limoso con presencia de arenas y gravas en menor cuantía, por lo que la excavación puede realizarse con medios mecánicos convencionales (retroexcavadora) y perfilados manuales en el fondo de la excavación de tal forma que se garantice apoyo uniforme de la tubería instalada y un ancho de zanja de acuerdo con los planos de diseño.

Teniendo en cuenta estas limitaciones, se describe a continuación el proceso constructivo paso a paso:

1. Corte y retirada de pavimento superficial

2. Excavación por medios manuales hasta 1,2 m de profundidad para la detección de servicios. Si existe absoluta seguridad que no se afectarán redes de servicios existentes este primer metro de excavación puede realizarse por medios mecánicos.

3. Hinca de los perfiles metálicos especificados en el diseño geotécnico del entibado (Tipo C) a ambos lados de la futura zanja (si la profundidad de la excavación es superior a 1,5 m) con una separación longitudinal entre perfiles de acuerdo lo que indiquen los planos o la especificación del entibado. Los perfiles se separan transversalmente de acuerdo con el ancho de zanja definido para cada tramo a construir. Los perfiles deben alcanzar, al menos H/5 bajo la cota de excavación prevista, siendo H la profundidad de la excavación.

4. Introducción de paneles de entibado entre los perfiles hincados y el terreno a sostener, hasta la profundidad excavada y colocación de primer nivel de apuntalamientos entre 0,5 y 1,0 m de profundidad, según lo indicado en los planos.

5. Continuación de la excavación con retroexcavadora hasta 2,5 m de profundidad, con una inclinación del frente de la excavación entre 45° y 60° aproximadamente para una mayor facilidad constructiva. La longitud del tramo excavado debe ser de 8,0 m más la distancia requerida.

6. A medida que avance la excavación se deben desplazar los paneles de entibado hacia el fondo excavado empujándolos con nuevos paneles ubicados en la parte superior de los ya instalados. Una vez se alcance una profundidad indicada en los planos, se instalará el segundo nivel de apuntalamiento.

7. Si el tramo a instalar no se localiza sobre tuberías existentes se procederá con excavación mecánica hasta alcanzar una profundidad entre 10 y 15 cm por encima del fondo de la excavación y a partir de este nivel se continuará de forma manual de tal forma que no se altere el terreno de apoyo.

8. Si el tramo a instalar se localiza sobre una red existente, antes de realizar la demolición del tramo a remplazar se deberán implementar medidas de manejo y control del caudal presente en la red para evitar inundar la zanja lo cual puede ocasionar inestabilidades en los entibados y por consiguiente en las paredes de la excavación. Dentro de las medidas para el control de caudal que se pueden implementar se encuentran:

Taponamiento temporal de las cámaras de inspección aguas arriba del tramo intervenido.

Taponamiento temporal de las acometidas existentes en la red intervenida.

Instalación temporal de manijas de trabajo. Será responsabilidad del contratista adelantar las acciones necesarias para garantizar el desarrollo de los trabajos en seco.

Tan pronto se termine la excavación mecánica y/o manual y que el fondo de la excavación sea avalado por la interventoría del proyecto se

procederá con la instalación de una capa de material como encamado con características de acuerdo al tipo de cimentación definido.

10. A continuación se procederá con la instalación de la tubería y para tal fin puede ser necesario el desplazamiento temporal de los puntales más cercanos al frente de la excavación, logrando que la tubería pueda ser ubicada en el fondo de la excavación sin deflactarla. Para facilitar esta operación no se debe colocar ningún apuntalamiento a una distancia inferior a 2,0 m desde el fondo de la excavación. Antes de quitar cualquier puntal se deberán ubicar dos puntales provisionales los más próximos posibles al eliminado, garantizando que no se presenten concentraciones de esfuerzos en la estructura y esta pueda colapsar.

11. Una vez se ubique la tubería y antes de acoplarla a la cámara de inspección o al tramo anterior de debe garantizar que no existan piedras, suelos blandos o escombros bajo la tubería a causa de la bajada del tubo. Se colocará una estructura de empuje en el frente del tubo (Elementos de madera), se limpiará la campana del tubo instalado y se lubricará el empaque del nuevo tubo antes de empujar y ajustar el elemento.

12. El empuje de la tubería se realizará con ayuda de la retroexcavadora hasta conseguir el acople correcto con el tramo de tubería anterior.

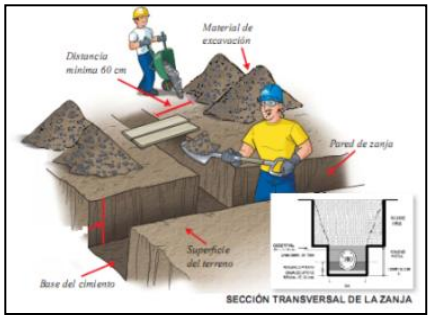
13. Antes de iniciar el llenado de la zanja deberá instalarse una estructura de transición que permita el funcionamiento de la red hasta el inicio de la siguiente etapa de construcción. Este elemento debe garantizar que además de existir un funcionamiento hidráulico la zanja pueda ser llenada. El llenado de la zanja se realizará una vez se dé la aprobación de la instalación por parte de la Interventoría. El relleno inicial y final de la tubería se realizarán con los materiales y las especificaciones contenidas en los planos de diseño. Las primeras capas de llenado de la zanja se deben compactar con pisón manual hasta alcanzar 30 cm sobre la clave de la tubería, para evitar esfuerzos o vibraciones perjudiciales para la tubería. Se debe rellenar simultáneamente a ambos lados de la tubería para evitar esfuerzos laterales sobre ella. A partir de ese punto, se recomienda la colocación de capas de 30 cm de espesor y realizar compactación mecánica. El número de pasadas del equipo de compactación estarán definidas por la clase de material, el equipo utilizado y la densidad especificada

14. El llenado y compactado del resto de la zanja se realizará con material propio de la excavación, siempre y cuando cumpla con los requerimientos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado. Los materiales se compactarán en capas de máximo 30 cm de espesor hasta alcanzar el 95% del Proctor Modificado.

15. Los apuntalamientos y paneles del entibado serán retirados a medida que se realice el llenado de la zanja, siempre y cuando el tramo de zanja en el cual se efectúe el retiro del entibado, no presente problemas de inestabilidad y el relleno se coloque inmediatamente hasta cubrir mínimo 50 cm por encima de la clave de la tubería en todo el tramo considerado. Los paneles deben contar con un elemento de unión entre ellos, para permitir la extracción del panel inferior tirando desde el panel superior, si es el caso. Los perfiles metálicos se quitarán un metro antes que el relleno alcance la rasante de la vía y los huecos dejados en el terreno deben ser rellenados convenientemente con material propio de la excavación.

16. Teniendo en cuenta que las obras se realizarán en una zona con gran afluencia de tráfico vehicular y peatonal se estima que los trabajos a ejecutar serán nocturnos y que durante el día existirá una movilidad limitada, pero sin obras. Por lo tanto, se considera que las excavaciones se llenarán totalmente al final de cada jornada. Este hecho implica que las cantidades de excavación y el relleno y compactación (sin material) de los rellenos se incrementarán en un 40% para tramos de 6,0 m de longitud y 5,0 m de profundidad.

2. ESQUEMA



SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA ZANJA



3. MATERIALES SI ☐ NO ☒

4. EQUIPO SI ☒ NO ☐

- RETROEXCAVADORA DE ORUGA
- HERRAMIENTA MENOR

5. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☐ NO ☒

- Planos de Diseño para corroborar dimensiones y profundidades.

6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida de las excavaciones mecánicas se hará por metro cúbico (m3) de material excavado, medido en su posición original, de acuerdo con los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o autorizadas por la Interventoría, su pago se efectuará dependiendo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.

Los precios para excavaciones deberán incluir, además de la excavación misma, el control de aguas lluvias, de infiltraciones y servidas, el costo de los equipos, herramientas, materiales, mano de obra y los demás costos directos e indirectos necesarios para ejecutar las excavaciones de acuerdo con estas especificaciones.

Si se presentan derrumbes a causa de negligencia o descuido del Contratista o a operaciones deficientes, serán retirados por el Contratista a su costo. Si tales derrumbes causan perjuicios a las obras, al personal o a terceros, las reparaciones, retiro del material e indemnizaciones correrán por cuenta del Contratista.

El valor será el precio unitario estipulado en el contrato y su costo incluye:

• Equipos
• Mano de Obra
• Otros costos directos e indirectos que el contratista estime necesarios para la realización de esta actividad.

7. NO CONFORMIDAD

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

8. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) **SI** ☐ **NO** ☒

9. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**RELLENO EN:** - GRAVILLA - MATEIRIAL DE EXCAVACION -RECEBO - MATERIAL DE EXCAVACION Y SUELO CEMENTO PROPORCION DE 6% - GRAVILLA (70%) Y ARENA (30%)	**CÓDIGO**	**2.1.4-3.1.2-3.1.5-4.1.2-5.1.2-6.1.2-8.1.2-8.1.5-9.1.2-10.1.2-11.1.2-12.1.2-14.1.4-16.1.5-17.1.4-17.1.5-18.1.5-18.1.8-3.1.4-8,1,4-16.1.3-18.1.7-4.1.3-5.1.3-6.1.3-7.1.5-9.1.3-11.1.3PARA MURO 12.1.4-13.1.2-14.1.2-14.1.3-15.1.2-15.1.3-17.1.3-18.1.9**	**UM**	M^3

1. DESCRIPCIÓN

ESTE TRABAJO CONSISTE EN EL SUMINISTRO, TRANSPORTE, COLOCACIÓN EN CAPAS DE MATERIAL Y COMPACTACIÓN (SI APLICA) A LA DENSIDAD ESPECÍFICA DEL MATERIAL DE RELLENO. EL MATERIAL DEBERÁ CUMPLIR CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS POR EL INTERVENTOR Y PROVENIR DE LA EXCAVACIÓN EN SITIO O MATERIAL SELECCIONADO EL CUAL ENCIERRA ESTA ESPECIFICACIÓN: ARENA GRUESA, FINA, GRAVA, RECEBO O DE CANTERA Y DE LA PROPIA EXCAVACIÓN. A CONTINUACIÓN, SE DESCRIBE EL TIPO DE RELLENO A UTILIZAR EN ESTA ESPECIFICACIÓN.

- **RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO:**
- **Mezcla de gravilla y arena**

Se plantea realizar la mezcla entre un 70% de gravilla y 30% de arena

Debe encontrarse homogénea, sin presencia de ningún tipo de residuo antrópico

- **Gravilla**

Debe encontrarse homogénea, sin presencia de ningún tipo de residuo antrópico

Desgaste en la maquina de los Ángeles menor al 50%

Perdida en el ensayo de Solidez con sulfato de Magnesio menor al 21%

La distribución granulométrica debe encontrarse dentro del siguiente huso:

Tamiz	Porcentaje que pasa
3/4"	100%
1/2"	80% - 100%
3/8"	55% - 75%
No. 4	0% - 15%

- **Recebo**

El material considerado debe cumplir los siguientes requisitos mínimos:

- Debe encontrarse homogéneo, sin presencia de ningún tipo de residuo antrópico
- Contenido de materia orgánica menor al 1%
- Tamaño máximo del material debe ser de 1"
- Porcentaje que pasa el tamiz 200 máximo 25%
- Limite liquido menor al 45%
- Índice de plasticidad debe ser menor al 12%
- Porcentaje que pasa el tamiz 200 máximo 20%

Tamiz	Porcentaje que pasa
1"	100%
No. 4	30% - 75%
No. 40	10% - 40%
No. 200	5% - 25%

A. <u>RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAVACIÓN:</u>

Se denomina a los rellenos construidos con materiales que provienen de las excavaciones de la explanación, de préstamos laterales o de fuentes aprobadas y que deberán estar libres de sustancias deletéreas, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales.

Los sitios mostrados en los planos u ordenados por el interventor, y las zanjas para instalación de tubería, podrán rellenarse con material proveniente de las excavaciones, siempre que éste sea limpio y no tenga sobrantes de construcción, material orgánico como madera, hojas o gravas mayores de 1 o cualquier material inconveniente. Este relleno se colocará y compactará en capas horizontales uniformes de veinte (20) centímetros de espesor final. Cada capa se compactará convenientemente hasta obtener una densidad del 90% del Proctor Modificado. No se colocará una nueva capa hasta tanto la anterior haya sido compactada debidamente y aprobada por el Interventor.

Debido a la profundidad de desplante y al tipo de material predominante en línea de excavación el cual tiene contenido de arena y de gravas, este material se podrá utilizar para llenar el resto de la excavación.

Las pruebas de densidades de campo se deben realizar cada 100 m.

El material a compactar e instalar no puede estar saturado por causa de la lluvia, en este caso se debe proteger el material después de realizada la excavación.

Se recomienda la implementación de tabla estacas para el desarrollo de las excavaciones.

Las excavaciones se deben proteger para evitar que se presenten saturación del material de suelo de la subrasante y de las paredes de la excavación.

Se deben establecer en obra que el avance de excavación con respecto a sitio de instalación no puede ser mayor a dos tubos.

Solo se podrá adelantar la excavación del siguiente tubo, cuando se tape el 70% de la excavación del tubo que se acaba de instalar según el frente de excavación.

Para la capa superficial en zonas verdes, se debe colocar una mezcla entre el material de excavación y 6 % de cemento para las estructuras puntuales y de 2 % para las redes.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

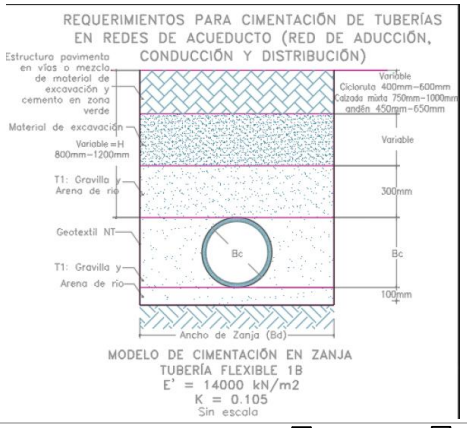
- Antes de iniciar los trabajos de rellenos, el terreno que servirá de base deberá estar totalmente libre de vegetación, tierra orgánica, materiales de desecho de la construcción, etc., y las superficies no deberán presentar zonas con agua estancada o inundada.
- Cuando el terreno base esté satisfactoriamente limpio y drenado, se deberá escarificar, conformar y compactar (si aplica)
- El interventor sólo autorizará la colocación del material de relleno cuando el terreno base esté adecuadamente preparado, según lo indicado en los puntos anteriores.

- El material de relleno se debe colocar en capas de espesor uniforme, el cual será lo suficientemente reducido para que, con los equipos disponibles, se obtenga el grado de compactación exigido. Será responsabilidad del constructor asegurar un contenido de humedad que garantice el grado de compactación exigido en el relleno.
- En los casos especiales en que la humedad del material sea considerablemente mayor que la adecuada para obtener la compactación prevista, el constructor propondrá y ejecutará los procedimientos más convenientes para ello, previa autorización de la interventoría, cuando el exceso de humedad no pueda ser eliminado por el proceso de aireación.

Para el caso de instalación de tuberías, no se colocará ningún relleno sobre tuberías hasta que éstas se hayan instalado a satisfacción del Interventor y después de ejecutar los siguientes trabajos:

- Prueba de las uniones. Revestimiento de las uniones cuando sea pertinente.
- Reparación del revestimiento de la tubería, si es el caso. Topografía detallada.
- Colocación de anclajes. Prueba hidráulica.
- Los rellenos de las excavaciones serán protegidas por medio de un geotextil NT 1600 o similar instalados en las paredes de las excavaciones para evitar que los finos de los recebos de los rellenos se pierdan por efecto de las aguas de nivel freático.
- La instalación se debe realizar en capas de 15 cm de espesor mediante apisonado con pisones apropiados o planchas vibratorias y se debe realizar el control de calidad del material mediante la verificación de los requisitos propuestos anteriormente, el porcentaje mínimo de compactación de la capa instalada deberá ser mínimo el 95% del peso unitario seco máximo de laboratorio y la capacidad de soporte de la capa evaluado bajo ese nivel de compactación deberá ser de mínimo el 10%.

3. ESQUEMAS





4. MATERIALES **SI** ☒ **NO** ☐

- Arena
- Grava
- Recebo
- Agua
- Material de excavación
- Gasolina
- aceite

5. EQUIPO **SI** ☒ **NO** ☐

- Vibrocompactador tipo rana
- Herramienta menor

6. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES **SI** ☒ **NO** ☐

- Recomendaciones del Estudio de Suelos.
- Planos de diseño.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cúbico (**M3**) de material compactado, de acuerdo con los planos estructurales y/o hidráulicos, levantamientos topográficos, los niveles del proyecto y las adiciones o disminuciones de niveles debidamente aprobadas por el Ingeniero de Suelos y la Interventoría.

En los costos directos deberá incluirse la mano de obra, maquinaria, equipo, Ensayos de densidad o los que requiera la Interventoría o el Ingeniero de suelos, Transportes dentro y fuera de la obra y todos aquellos que sean necesarios para la ejecución de esta actividad.

8. NO CONFORMIDAD

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

9. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) **SI** ☐ **NO** ☒

10. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
CAPÍTULO					
ÍTEM	MEZCLA DE CONCRETO DE 2000PSI. MEZCLA DE CONCRETO DE 4000PSI. MEZCLA DE CONCRETO DE 3000PSI. MEZCLA DE MORTERO	**CÓDIGO**	**GENERICO 0.2-0.3-0.4**	**UM**	M^3

1. DESCRIPCIÓN

Contiene las normas generales que regulan la fabricación, manejo, transporte, colocación, resistencia, acabados, formaletas, curado, protección, y en general todas las relacionadas con los concretos reforzados, simples o ciclópeos que se requieran en la ejecución de las obras, se seguirán, además, las recomendaciones del Código Colombiano Sismo-resistente y de los decretos que para el efecto estén vigentes a la fecha de la licitación. Incluye, además, especificaciones sobre el uso de aditivos, reparaciones del concreto, mortero, medida y pago de los concretos y losas aligeradas y las demás que tengan que ver con estas actividades.

El concreto estará constituido por una mezcla de cemento Portland, agua, agregados fino y grueso, y aditivos en algunos casos, los materiales cumplirán las especificaciones que se detallan más adelante. El diseño de las mezclas de concreto se basará en la relación agua-cemento necesaria para obtener una mezcla plástica y manejable según las condiciones específicas de colocación de tal manera que se logre un concreto de durabilidad, impermeabilidad y resistencia que esté de acuerdo con los requisitos que se exigen para las diversas estructuras, según los planos y especificaciones. La relación agua-cemento se indicará en el diseño de la mezcla.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- **EL CONTRATISTA SOLAMENTE PODRÁ ELABORAR Y COLOCAR CONCRETO CUANDO EL INTERVENTOR LO HAYA AUTORIZADO PREVIA APROBACIÓN DEL DISEÑO DE MEZCLAS, EQUIPO Y EXCAVACIONES, OBRA FALSA Y FORMALETAS, ACERO DE REFUERZO CORRECTAMENTE INSTALADO, ASÍ COMO LOS PROCEDIMIENTOS DE COLOCACIÓN DE CONCRETO PROPUESTOS POR AQUEL. NINGUNA DE LAS APROBACIONES PREVIAS EXIMIRÁ AL CONTRATISTA DE SU RESPONSABILIDAD POR CUALQUIER DAÑO O FALLA QUE SE PRESENTE DURANTE LA CONSTRUCCIÓN, NI DE SU OBLIGACIÓN DE TERMINAR LAS OBRAS DE ACUERDO CON LOS PLANOS Y LAS ESPECIFICACIONES.**
- **CUALQUIER CAMBIO DE CEMENTO, AGREGADO O DE LAS PROPORCIONES DE ESTOS EN LA MEZCLA APROBADA, REQUIERE LA AUTORIZACIÓN DEL INTERVENTOR O EL REDISEÑO DE LA MEZCLA, SI ÉSTE LO CONSIDERA NECESARIO.**
- **LAS CANTIDADES DE LOS COMPONENTES DE LA MEZCLA SE MEDIRÁN Y CONTROLARÁN ASÍ: CEMENTO: POR PESO, SACO O VOLUMEN, AGREGADO: POR PESO O VOLUMEN, AGUA: POR VOLUMEN.**
- La medida de los agregados por volumen podrá ser autorizada por el Interventor, para los casos que estime conveniente. El tiempo de la mezcla, después de que todos los componentes se encuentren en el tambor de la mezcladora, no será menor de uno y medio (1 – ½) minutos.
- La mezcla deberá colocarse antes de que termine el tiempo inicial de fraguado. Toda mezcla que no cumpla con los requisitos no podrá ser incorporada en la obra y se dispondrá a satisfacción del Interventor. Los procedimientos de colocación no deben producir segregación de los agregados, ni desplazamientos del acero de refuerzo o de las formaletas, No será permitido dejar caer la mezcla libremente de altura mayores de dos (2) metros.
- Todo concreto deberá ser compactado mediante vibración, con la posible excepción de estructuras pequeñas sometidas a bajos esfuerzos o si así lo autoriza el Interventor. Los vibradores deberán tener suficiente capacidad para compactar adecuadamente cada cochada antes de que se coloque la siguiente. La vibración deberá aplicarse de manera uniforme a toda la masa de mezcla y deberá suspenderse antes de que cause segregación de agregados y morteros. La vibración no debe usarse para transportar mezcla dentro de las formaletas ni debe aplicarse directamente a formaletas o acero de refuerzo, especialmente si esto afecta masas de mezclas recientemente fraguada. Las superficies del concreto terminado se deberán curar, con agua o mediante el recubrimiento con productos químicos adecuados, durante un período mínimo de siete (7) días. En el curado con agua todas las superficies deberán mantenerse húmedas, cuando se produzca con producto químico, este se aplicará a las superficies de concreto, humedecidas de tal forma, que no absorban más agua. El concreto fresco se protegerá de las lluvias, del agua corriente o de elementos mecánicos que puedan hacerle daño. Las formaletas que deban permanecer en su sitio durante el tiempo de curado se mantendrán húmedas.

3. ESQUEMA



4. MATERIALES

➢ Cemento Portland. El diseño de las estructuras y estas especificaciones fueron ejecutados para el uso de cemento Portland que se ajuste a las especificaciones C-150 tipo 1 de la ASTM y las normas ICONTEC 30, 33, 117, 121, 107, 108, 110, 184, 225, 297, 321. Si se utilizare otro tipo de cemento será necesario efectuar los cambios correspondientes, siempre que dicho tipo sea aceptado por el Interventor. Sólo se aceptará cemento de calidad y características uniformes y en caso de que se le transporte en sacos, éstos serán lo suficientemente herméticos y fuertes para que el cemento no sufra alteraciones durante el transporte, manejo y almacenamiento. El cemento utilizado en la obra corresponderá al que sirvió de base para el diseño de la mezcla.

➢ Agregados para Concreto. Los agregados finos y gruesos para fabricación de concreto cumplirán con las especificaciones de la designación C-33 de la ASTM y las normas ICONTEC 77, 78, 92, 93, 98, 126, 127, 129, 130, 174, 177, 589. Se tendrá en cuenta la siguiente clasificación:

- Agregado Fino. La granulometría de la arena estará dentro de los siguientes límites:
-

TABLA 1. GRANULOMETRÍA DE LA ARENA PARA CONCRETO.

Malla No.	% que Pasa
3/8	100
4	95 – 100
8	80 - 100
16	50 - 85
30	25 - 60
50	10 - 30
100	2 - 10

EL AGREGADO FINO QUE SE UTILICE PARA LA FABRICACIÓN DEL CONCRETO CUMPLIRÁ CON LAS SIGUIENTES CONDICIONES:

- Módulo de finura entre 2.3 y 3.1
- Pasa tamiz 200, no mayor del 3% para hormigón sujeto a desgaste y no mayor del 5% para cualquier otro caso.
- Deberá estar libre de raíces, micas, limos o cualquier otro material que pueda afectar la resistencia del concreto.

PREVIAMENTE Y CON TREINTA (30) DÍAS MÍNIMO DE ANTICIPACIÓN AL VACIADO DE LOS CONCRETOS, EL CONTRATISTA SUMINISTRARÁ A LA INTERVENTORÍA LOS ANÁLISIS NECESARIOS DE LAS ARENAS Y LOS AGREGADOS GRUESOS QUE SE UTILIZARÁN EN LA OBRA, PARA COMPROBAR LA BONDAD DE LOS MATERIALES, ANÁLISIS QUE INFORMARÁN: PROCEDENCIA, GRANULOMETRÍA, MÓDULO DE FINURA, PORCENTAJE EN PESO DE MATERIAS ORGÁNICAS, NATURALEZA DE LAS MISMAS Y CONCEPTO DEL LABORATORIO O DE ENTIDADES COMPETENTES QUE GARANTICEN CALIDAD.

- Agregado Grueso. Se compondrá de roca o grava dura; libre de pizarra, lajas u otros materiales exfoliables o descompuestos que puedan afectar la resistencia del hormigón. No contendrá exceso de piedras planas; estará limpio y desprovisto de materias orgánicas.

EL TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO OSCILARÁ ENTRE 1/5 Y 2/3 DE LA MENOR DIMENSIÓN DEL ELEMENTO DE LA ESTRUCTURA. PARA EL CASO DE LOSAS ESTE TAMAÑO NO SERÁ MAYOR QUE 1/3 DEL ESPESOR DE LAS MISMAS. ADEMÁS, SE DEBE TENER EN CUENTA, QUE LA CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA TAMIZ 200 NO SERÁ MAYOR DE 1%.

CUANDO EN LAS FUENTES DE AGREGADO NO SE ENCUENTREN MATERIALES DE LA GRANULOMETRÍA NI DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LIMPIEZA EXIGIDAS EN LOS CAPÍTULOS ANTERIORES, SERÁN DE CUENTA DEL CONTRATISTA LOS GASTOS EN QUE INCURRA PARA EL LAVADO, LIMPIEZA Y RECLASIFICACIÓN DE ÉSTOS. LA ACEPTACIÓN POR PARTE DE LA INTERVENTORÍA DE UNA FUENTE DE MATERIALES INDICADA POR EL CONTRATISTA, NO EXIME A ÉSTE DE LA RESPONSABILIDAD QUE TIENE CON RELACIÓN A SUS CARACTERÍSTICAS DE ACUERDO CON ESTAS ESPECIFICACIONES

- Análisis de Agregados y Cambio de Fuente. En todos los casos y para cualquier tipo de estructura, la Interventoría queda en libertad de analizar todos y cada una de las porciones de materiales que lleguen a la obra, rechazar las que no cumplan con las especificaciones, ordenar el relavado, limpieza, reclasificación o cambio de fuente, siendo de cuenta del Contratista el costo de estas operaciones y el reemplazo del material rechazado.
- Agua. El agua será preferiblemente potable y no contendrá: ácidos, álcalis fuertes, aceites, materias orgánicas, sales, cantidades apreciables de limos o cualquier otra sustancia que perjudique la buena calidad del concreto; se podrán emplear aguas que contengan menos del 1% en sulfatos.

PARA UTILIZAR AGUA DE LOS ARROYOS ES NECESARIO QUE EL CONTRATISTA ADQUIERA LOS PERMISOS CORRESPONDIENTES.

➢ Almacenamiento de Materiales. Se tendrán en cuenta los siguientes requisitos:

- Cemento. El cemento será almacenado en lugar bien ventilado, seco y bajo cubierta. Los sacos no estarán en contacto directo con la tierra; no se harán pilas superiores a 14 sacos, para períodos de almacenamiento de hasta treinta (30) días, ni de más de siete (7) sacos para períodos más largos. Requisitos especiales serán exigibles en ambientes sujetos a alto porcentaje de humedad atmosférica u otros factores desfavorables.

ES RECOMENDABLE EMPLEAR EL CEMENTO EN EL ORDEN CRONOLÓGICO DE SU RECIBO EN LA OBRA PARA EVITAR ENVEJECIMIENTO, APELMAZAMIENTO O FRAGUADO SUPERFICIAL.

EL CEMENTO A GRANEL SE ALMACENARÁ EN TANQUES HERMÉTICOS Y SE TENDRÁ ESPECIAL CUIDADO EN SU ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN PARA PREVENIR SU CONTAMINACIÓN.

EL CEMENTO DE DIVERSAS PROCEDENCIAS SE ALMACENARÁ SEPARADAMENTE PARA EVITAR EL USO INDISCRIMINADO EN LA PREPARACIÓN DE LAS MEZCLAS.

- Agregados. El almacenamiento de agregados se hará en áreas diferentes para cada tipo, bien drenadas y que permitan conservar los materiales libres de tierra o elementos extraños.

➢ Aditivos. Sus principales usos son:

- Para Estructuras en General. Se utilizarán siguiendo las instrucciones del fabricante cuando lo indiquen expresamente los planos, en casos especiales y con autorización de la Interventoría.

NO SE PERMITIRÁ EL USO DE ADITIVOS QUE AFECTEN LA RESISTENCIA DE LA MEZCLA, O LAS PROPIEDADES DEL ACERO; POR ESTO SIEMPRE SE EXIGIRÁ LOS MAYORES CUIDADOS PARA EMPLEARLOS SIGUIENDO LAS INSTRUCCIONES DEL FABRICANTE Y DE ACUERDO CON UN DISEÑO DE MEZCLAS ESPECÍFICO, ENSAYADO POR MEDIO DE CILINDROS DE PRUEBA.

- Para Estructuras Hidráulicas. Para el caso de estructuras hidráulicas el Contratista, con estudio y aprobación de la Interventoría, podrá utilizar aditivos plastificantes e impermeabilizantes. Se prohíbe el uso de los aditivos a base de cloruro de calcio.

SI DURANTE EL AVANCE DE LA OBRA LA INTERVENTORÍA ENCUENTRA QUE LA CALIDAD Y LAS CUALIDADES QUE EL ADITIVO SUMINISTRA O ADICIONA, NO CORRESPONDEN A LO INDICADO POR EL FABRICANTE, PODRÁ ORDENAR QUE SE SUSPENDA SU INCLUSIÓN EN LAS MEZCLAS DE CONCRETO Y SI HA DEMERITADO LA CALIDAD DEL CONCRETO EXIGIDA ORDENARÁ LA REPARACIÓN O DEMOLICIÓN DE LA PARTE FABRICADA CON EL ADITIVO, LABORES ESTAS QUE, CON LA RECONSTRUCCIÓN SERÁN DE CUENTA DEL CONTRATISTA, SIEMPRE Y CUANDO EL EMPLEO DE ADITIVO NO HAYA SIDO EXIGENCIA DE LA INTERVENTORÍA.

➢ Mortero. El mortero para pega y revoque estará compuesto de:

- Un aglutinante, que será cemento Pórtland, o una combinación de cal y cemento Pórtland. En ningún caso se usará la cal sola como aglutinante.
- Agua potable, para hidratación del aglutinante y para darle al mortero plasticidad.
- Arena, de acuerdo con las especificaciones indicadas más adelante.
- Aditivos especiales, si así lo indican los planos y las especificaciones o a las instrucciones de la Interventoría

4.1 Equipos

EL CONTRATISTA TENDRÁ, COMO MÍNIMO, UNA MEZCLADORA DE RESERVA PARA GARANTIZAR QUE LA PROGRAMACIÓN EN EL VACIADO SEA CONTINUA. EL TIEMPO ÓPTIMO DE MEZCLADO PARA CADA BARCADA, DESPUÉS QUE TODOS LOS ELEMENTOS ESTÉN EN LA MEZCLADORA, SE DETERMINARÁ EN EL CAMPO SEGÚN LAS CONDICIONES DE OPERACIÓN.

LA MEZCLADORA GIRARÁ A VELOCIDAD UNIFORME Y NO SERÁ OPERADA A VELOCIDADES MAYORES DE LAS RECOMENDADAS POR EL FABRICANTE. TAMPOCO PODRÁ CARGARSE EN EXCESO DE LA CAPACIDAD RECOMENDADA POR EL MISMO; EN CASO DE UNA MEZCLADORA ELÉCTRICA SE TENDRÁ ESPECIAL CUIDADO CON EL VOLTAJE.

EL EQUIPO DE VIBRACIÓN SERÁ ACCIONADO POR ELECTRICIDAD O AIRE COMPRIMIDO, Y SERÁ DEL TIPO INTERNO QUE OPERE POR LO MENOS ENTRE 7.000 A 10.000 R.P.M.

4.2 Ejecución de trabajos

PARA LA EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES EN LAS CUALES INTERVIENE EL CONCRETO LOS PARÁMETROS A TENER EN CUENTA SON:

➢ Mezcla del concreto. Dentro de estas especificaciones se asigna al Contratista la plena responsabilidad respecto a la producción de concretos de la resistencia y manejabilidad indicados en los planos y se regula la acción de control ejercida por La Entidad por conducto de su Interventor.

TODOS LOS CONCRETOS SERÁN MEZCLADOS MECÁNICAMENTE EN PLANTA Y/O EN SITIO. EL EQUIPO SERÁ CAPAZ DE COMBINAR Y MEZCLAR LOS COMPONENTES, PRODUCIR UNA MEZCLA UNIFORME DENTRO DEL TIEMPO Y A LA VELOCIDAD ESPECIFICADA Y DESCARGADA SIN SEGREGACIÓN DE PARTÍCULAS.

SE UTILIZARÁN CONCRETOS MEZCLADOS EN PLANTA, FUERA DE LA OBRA, CON AUTORIZACIÓN ESCRITA DE LA INTERVENTORÍA, CUMPLIENDO LOS REQUISITOS QUE ÉSTA EXIJA, Y CORRIENDO POR CUENTA DEL CONTRATISTA LOS MAYORES VALORES EN QUE SE INCURRAN.

EN LA FABRICACIÓN DE LOS CONCRETOS EN PLANTA, SE CUMPLIRÁN TODOS LOS REQUISITOS EXIGIDOS PARA LOS CONCRETOS FABRICADOS EN OBRA, TALES COMO: CLASE Y CALIDAD DE MATERIALES, RESISTENCIAS, CONSISTENCIAS, IMPERMEABILIDAD, MANEJABILIDAD, DURABILIDAD, Y DEMÁS AFINES DEL CONCRETO, Y LO INDICADO POR LA ASTM, NORMAS ICONTEC Y DECRETOS VIGENTES PARA ESTA CLASE DE CONCRETO, EN ESPECIAL LO CONCERNIENTE A TRANSPORTE, TIEMPO REQUERIDO ENTRE LA FABRICACIÓN Y SU COLOCACIÓN EN LA OBRA, Y TODO LO QUE INCIDA EN LA CALIDAD DEL CONCRETO

DE ACUERDO CON LAS ÁREAS DE TRABAJO LAS MEZCLAS DE CONCRETO SE EFECTUARÁN CON BASE EN LAS SIGUIENTES NORMAS:

PARA REDES DE ALCANTARILLADO, ACUEDUCTO, ENERGÍA Y TELÉFONOS. SE HARÁN POR MEDIOS MECÁNICOS Y SÓLO EN CASOS ESPECIALES, SEGÚN LO ORDENE EL INTERVENTOR, SE HARÁN POR MEDIOS MANUALES. SI SE MEZCLA MANUALMENTE, SE HARÁ SOBRE SUPERFICIES LIMPIAS COMO PLATAFORMAS DE MADERA, O LÁMINA DE ACERO Y EN NINGÚN CASO SOBRE TIERRA U OTRAS SUPERFICIES QUE PUEDAN AFECTAR LA CALIDAD DEL CONCRETO. ADEMÁS, LA BARCADA NO EXCEDERÁ DE ½ METRO CÚBICO.

TODO CONCRETO SERÁ DOSIFICADO POR PESO, O POR VOLUMEN, PARA MEZCLAS INFERIORES A 210 KG/CM2 DE RESISTENCIA Y PARA PROPORCIONAR LA NECESARIA MANEJABILIDAD. LA CANTIDAD DE AGUA CONTENIDA EN LOS AGREGADOS SERÁ DETERMINADA DE TIEMPO EN TIEMPO COMO SEA REQUERIDO POR EL INTERVENTOR Y ESTA CANTIDAD SERÁ DEDUCIDA DEL AGUA AÑADIDA EN LA MEZCLA, CON EL OBJETO DE MANTENER CONSTANTE LA RELACIÓN AGUA-CEMENTO (A/C).

EN TODOS LOS CASOS, LA CONSISTENCIA DEL CONCRETO SERÁ TAL QUE SE OBTENGA UN ASENTAMIENTO QUE PERMITA UNA BUENA MANEJABILIDAD EN SU COLOCACIÓN, DE ACUERDO CON LA GEOMETRÍA DEL ELEMENTO. NO SE PERMITIRÁ EL EMPLEO DE MEZCLAS QUE TENGAN MÁS DE 30 MINUTOS DE PREPARADAS O AÑADIR AGUA AL CONCRETO, UNA VEZ SE HAYA TERMINADO EL PROCESO DE PREPARACIÓN.

LOS CONCRETOS PODRÁN SER MEZCLADOS MECÁNICAMENTE EN EL SITIO DE LAS OBRAS. PODRÁN UTILIZARSE MEZCLADORAS MECÁNICAS DE TAMBOR, CON VELOCIDAD DE GIRO DE ACUERDO CON LO ESPECIFICADO POR EL FABRICANTE. EL CONTENIDO DEL MEZCLADOR SE VACIARÁ COMPLETAMENTE ANTES DE INICIAR UNA NUEVA COCHADA. SI LA MEZCLA NO ES UNIFORME SERÁ RECHAZADA.

➢ Transporte. El concreto deberá transportarse de la mezcladora al sitio de destino tan pronto como sea posible y por métodos que eviten segregación de los materiales, pérdida de los ingredientes o pérdidas en el asentamiento de más de 5 cm (2”). El concreto endurecido no se usará.

EL CONTRATISTA TENDRÁ EN CUENTA LAS CONDICIONES DE ACCESO Y DE TRÁFICO A LA OBRA PARA QUE LA MEZCLA CUMPLA CON LAS CONDICIONES EXIGIDAS.

EL CONTRATISTA SOMETERÁ A LA APROBACIÓN DEL INTERVENTOR, ANTES DE INICIAR LOS MONTAJES DE LOS EQUIPOS PARA LA PREPARACIÓN DE LOS CONCRETOS, EL PLANEAMIENTO, Y CARACTERÍSTICAS DE LOS ELEMENTOS PARA SU TRANSPORTE.

TANTO LOS VEHÍCULOS PARA TRANSPORTE DE CONCRETO DESDE LA MEZCLADORA AL SITIO DE DESTINO, COMO EL MÉTODO DE MANEJO CUMPLIRÁN CON LOS REQUISITOS APLICABLES DE LA SECCIÓN C-94 DE LA ASTM. LA UTILIZACIÓN DEL EQUIPO DE TRANSPORTE NO PROVISTO DE ELEMENTOS PARA MEZCLAR EL CONCRETO SÓLO SE PERMITIRÁ CUANDO ASÍ LO AUTORICE POR ESCRITO EL INTERVENTOR Y

CUANDO CUMPLA LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN LAS ANTEDICHAS ESPECIFICACIONES DE LA ASTM, ICONTEC, CÓDIGO COLOMBIANO PARA CONSTRUCCIONES SISMO-RESISTENTES U OTROS DECRETOS VIGENTES.

EL CONCRETO SE DEPOSITARÁ TAN CERCA CÓMO SE PUEDA A SU POSICIÓN FINAL.

➢ Colocación del concreto. Además de los programas de trabajo exigidos en el pliego de condiciones, el Contratista presentará una secuencia detallada de la colocación de los concretos por semana y notificará al Interventor veinticuatro (24) horas antes de cada vaciado, para que éste pueda verificar las condiciones necesarias para un vaciado satisfactorio. El Contratista no empezará a colocar concreto hasta después de la revisión y aprobación del Interventor.

EL CONCRETO TENDRÁ LA CONSISTENCIA Y DISPOSICIÓN QUE PERMITA SU COLOCACIÓN EN TODAS LAS ESQUINAS O ÁNGULOS DE LAS FORMALETAS, ALREDEDOR DEL REFUERZO Y DE CUALQUIER OTRO ELEMENTO EMBEBIDO, SIN QUE HAYA SEGREGACIÓN. EL AGUA LIBRE EN LA SUPERFICIE DEL CONCRETO COLOCADO SE RECOGERÁ EN DEPRESIONES ALEJADAS DE LA FORMALETA Y SE RETIRARÁ ANTES DE COLOCAR UNA NUEVA CAPA DE CONCRETO. ESTA SE COLOCARÁ TAN PRONTO COMO SEA POSIBLE Y NUNCA DESPUÉS DE TREINTA (30) MINUTOS DE PREPARADA LA MEZCLA, A MENOS QUE HAYA SIDO DOSIFICADA CON UN ADITIVO PLASTIFICANTE, QUE GARANTICE SU COLOCACIÓN DESPUÉS DE ESE TIEMPO.

CUANDO SE COLOQUE CONCRETO SOBRE TIERRA, ÉSTA ESTARÁ LIMPIA Y HÚMEDA, PERO SIN AGUA ESTANCADA EN ELLA O CORRIENDO SOBRE LA MISMA. NO PODRÁ COLOCARSE CONCRETO SOBRE LODO, TIERRA POROSA SECA O LLENOS QUE NO HAYAN SIDO COMPACTADOS A LA DENSIDAD REQUERIDA.

LAS SUPERFICIES DE ROCA SOBRE LAS CUALES VAYA A COLOCARSE CONCRETO SE LIMPIARÁN Y CONSERVARÁN LIBRES DE: ACEITE, AGUA ESTANCADA O CORRIENTE, LODO, BASURA, POLVO O FRAGMENTOS DE ROCA BLANDA O SEMI-ADHERIDOS A ELLA.

NO SE DEJARÁ CAER CONCRETO VERTICALMENTE DESDE UNA ALTURA MAYOR DE 1.20 M, EXCEPTO CUANDO LA DESCARGA SE HAGA DENTRO DE MOLDES DE ALTURA APRECIABLE, COMO LAS DE PEDESTALES, MUROS, Y SIMILARES, EN CUYO CASO LA ALTURA LIBRE DE CAÍDA PUEDE SER HASTA DE 4.00 M SIEMPRE Y CUANDO SE UTILICE UN ADITIVO QUE EVITE LA SEGREGACIÓN DE LOS MATERIALES Y NO SE AFECTEN LAS CONDICIONES INÍCIALES DE LA MEZCLA.

EN LOS PEDESTALES, PARA EVITAR LOS HUECOS DEBIDOS A ESCURRIMIENTO DEL CONCRETO FRESCO, SE REGULARÁ LA VELOCIDAD DEL VACIADO DE MODO QUE SE LLENE MÁXIMO 1.00 M DE ALTURA DEL MOLDE EN MEDIA HORA. NO SE PERMITIRÁ EL USO DE CANALES O RAMPAS SINO PARA UNA DISTRIBUCIÓN LOCAL DE CONCRETO EN EL ENCOFRADO Y ELLO REQUIERE LA APROBACIÓN DEL INTERVENTOR.

LAS RAMPAS O CANALES TENDRÁN UNA PENDIENTE MAYOR DE 1:2 Y ESTARÁN CONSTRUIDAS ADECUADAMENTE PARA EVITAR LA SEGREGACIÓN DEL CONCRETO. EL CONCRETO SERÁ DEPOSITADO CERCA A SU POSICIÓN FINAL EN LA FORMALETA DE MODO QUE NO HAYA QUE MOVERLO MÁS DE DOS (2) METROS DENTRO DE LA MISMA.

LA COLOCACIÓN DEL CONCRETO SE EFECTUARÁ EN FORMA CONTINUA HASTA LLEGAR A LA JUNTA INDICADA EN LOS PLANOS O LA ACEPTADA POR EL INTERVENTOR.

➢ Vibrado del Concreto. El concreto se colocará con la ayuda de equipo mecánico de vibradores, complementado por labores manuales. En ningún caso los vibradores se usarán para transportar concreto dentro de la formaleta.

EL EQUIPO DE VIBRACIÓN SERÁ ACCIONADO POR ELECTRICIDAD O AIRE COMPRIMIDO, Y SERÁ DEL TIPO INTERNO QUE OPERE POR LO MENOS ENTRE 7.000 A 10.000 R.P.M. CUANDO SE SUMERJA EN EL CONCRETO. SE DISPONDRÁ DE UN NÚMERO SUFICIENTE DE UNIDADES PARA ALCANZAR UNA CONSOLIDACIÓN ADECUADA.

LOS VIBRADORES SE APLICARÁN DIRECTAMENTE DENTRO DE LA MASA DE CONCRETO, EN POSICIÓN VERTICAL.

LA INTENSIDAD DE LA VIBRACIÓN Y LA DURACIÓN DE LA OPERACIÓN DE VIBRADO SERÁN LOS NECESARIOS Y SUFICIENTES PARA QUE EL CONCRETO FLUYA Y ENVUELVA TOTALMENTE EL REFUERZO, ALCANZANDO LA CONSOLIDACIÓN REQUERIDA SIN QUE SE PRODUZCA LA SEGREGACIÓN DE MATERIALES.

LOS VIBRADORES SERÁN INSERTADOS Y RETIRADOS EN PUNTOS SEPARADOS DE 0.50 A 1.00 M. Y LA VIBRACIÓN SERÁ INTERRUMPIDA TAN PRONTO COMO APAREZCA UN VISO DE MORTERO EN LA SUPERFICIE.

EL APARATO VIBRADOR DEBERÁ PENETRAR EN LA CAPA COLOCADA PREVIAMENTE PARA QUE LAS DOS CAPAS SE LIGUEN ADECUADAMENTE, PERO NO LLEGAR HASTA LAS CAPAS MÁS BAJAS QUE YA HAN OBTENIDO SU FRAGUADO INICIAL O EN CONCRETO QUE NO MUESTRE PLASTICIDAD DURANTE EL VIBRADO O EN SITIOS DONDE LA VIBRACIÓN PUEDA AFECTAR LA POSICIÓN DEL REFUERZO O DE MATERIALES EMBEBIDOS.

CUANDO SE TRATE DE ESTRUCTURAS MENORES COMO PLACAS DE ANDÉN, PISO, CILINDRO, BASE, TAPA, MESA Y CAÑUELA DE POZO DE INSPECCIÓN, LA VIBRACIÓN PODRÁ SER EFECTUADA POR HURGADO CON VARILLAS EN LAS ESQUINAS Y ÁNGULOS DE LAS FORMALETAS MIENTRAS EL CONCRETO ESTÉ TODAVÍA PLÁSTICO Y MALEABLE.

- Cuidados Especiales en la Colocación. La manipulación del concreto cerca de la superficie de la parte superior de una vaciada por etapas será la mínima necesaria para que produzca el grado de consolidación deseado y para que esta capa tenga una superficie rugosa que permita obtener buena adherencia con el concreto de la vaciada posterior. No se permitirá vibrado en la superficie o cualquier otra operación que tienda a producir una cara lisa en las juntas horizontales de construcción.

LAS SUPERFICIES QUE NO SEAN FORMALETEADAS Y QUE NO VAYAN A CUBRIRSE CON CONCRETO, O RELLENOS, SE LLEVARÁN HASTA UNA COTA LIGERAMENTE MÁS ALTA QUE LA INDICADA. ESTE EXCESO SE QUITARÁ CON LA REGLA O SE DARÁ EL ACABADO REQUERIDO COMO SE INDICA EN LOS PLANOS.

SE TENDRÁ CUIDADO ESPECIAL PARA EVITAR LA SEGREGACIÓN DEL AGREGADO GRUESO CUANDO EL CONCRETO SE COLOQUE A TRAVÉS DEL REFUERZO. EN LAS LOSAS EN DONDE LA CONGESTIÓN DEL REFUERZO HAGA DIFÍCIL LA COLOCACIÓN DEL CONCRETO, PODRÁ VACIARSE UNA CAPA DE MORTERO CON LA MISMA RELACIÓN AGUA-CEMENTO Y ARENA-CEMENTO QUE SE USA PARA EL CONCRETO, PERO SÓLO EN LA PROFUNDIDAD NECESARIA PARA CUBRIR LA SUPERFICIE DEL HIERRO DE REFUERZO. ESTE MORTERO SE COLOCARÁ INMEDIATAMENTE ANTES DE INICIAR EL VACIADO DEL CONCRETO PARA QUE, EN ESE MOMENTO, EL MORTERO SE ENCUENTRE EN ESTADO PLÁSTICO.

EL CONCRETO PUEDE SER TRANSPORTADO EN CUBOS, CARRETAS, CANALETAS U OTROS MEDIOS ADECUADOS. EL PUNTO DE ENTREGA DEL CONCRETO ESTARÁ TAN CERCA DE LA OBRA COMO SEA POSIBLE, EN CASO DE UTILIZARSE CANALETAS, NO SE TRANSPORTARÁ EL CONCRETO DENTRO DE ELLA POR UNA DISTANCIA HORIZONTAL MAYOR DE 2.50 M.

EL CONCRETO SERÁ DEPOSITADO EN CAPAS QUE NO EXCEDAN DE CINCUENTA (50) CENTÍMETROS Y EL TIEMPO QUE TRANSCURRA ENTRE LA COLOCACIÓN DE DOS CAPAS SUCESIVAS NO EXCEDERÁ DE 45 MINUTOS.

SE TENDRÁ ESPECIAL CUIDADO AL COLOCAR EL CONCRETO CONTRA LAS FORMALETAS, ESPECIALMENTE EN LOS ÁNGULOS Y ESQUINAS, A FIN DE IMPEDIR VACÍOS, HORMIGUEROS Y ÁREAS RUGOSAS.

EL CONCRETO SERÁ VIBRADO Y PALETEADO, EN FORMA TAL QUE PERMITA APARTAR EL AGREGADO GRUESO DE LAS PAREDES DE LAS FORMALETAS. SE TOMARÁN TODAS LAS PRECAUCIONES PARA QUE EL CONCRETO COLOCADO SEA COMPACTO, IMPERMEABLE Y DE BUEN ACABADO SUPERFICIAL.

- Concretos a la Vista. Se refiere a los concretos cuyo acabado exterior, se dejará como definitivo. El cumplimiento de este aspecto deberá ser muy estricto. Cualquier error en el mismo será corregido por el Contratista a su costo. Si la reparación no es satisfactoria, por su apariencia estética o afecte la estructura, se ordenará la demolición y reconstrucción parcial o total del elemento estructural, por cuenta y riesgo del Contratista.
- Formaletas. Serán diseñadas y construidas de tal manera que produzcan unidades de concreto idénticas en forma, líneas y dimensiones a los elementos mostradas en los planos.

LAS FORMALETAS PARA CÁMARAS DE INSPECCIÓN SERÁN METÁLICAS. EL MATERIAL PARA LAS DEMÁS FORMALETAS SERÁ ESCOGIDO POR EL CONTRATISTA, A NO SER QUE SE INDIQUE UNO DETERMINADO EN LOS PLANOS. LA ESCOGENCIA DEPENDERÁ DE LA TEXTURA EXIGIDA

PARA EL CONCRETO. EN TODOS LOS CASOS EL INTERVENTOR APROBARÁ LA FORMALETA A UTILIZAR. NINGUNA FORMALETA PODRÁ RETIRARSE SIN ORDEN ESCRITA DEL INTERVENTOR

LAS FORMALETAS SERÁN SÓLIDAS, ADECUADAMENTE ARRIOSTRADAS Y AMARRADAS, PARA MANTENER SU POSICIÓN Y FORMA Y RESISTAN TODAS LAS SOLICITUDES A LAS CUALES PUEDAN SER SOMETIDAS, TALES COMO PRESIONES POR COLOCACIÓN Y VIBRADO DEL CONCRETO, CARGA MUERTA DE DISEÑO Y UNA CARGA VIVA MÍNIMA DE 200 KG/CM2 O CUALQUIER OTRO TIPO DE CARGA Y DEBERÁN ESTAR SUFICIENTEMENTE AJUSTADOS PARA IMPEDIR LA PERDIDA DE MORTERO. TODAS LAS SUPERFICIES INTERIORES DE LAS FORMALETAS ESTARÁN COMPLETAMENTE LIMPIAS Y TRATADAS ADECUADAMENTE PARA OBTENER SUPERFICIES LISAS, COMPACTAS, DE COLOR Y TEXTURA NORMALES Y UNIFORMES. EL CONTRATISTA RETIRARÁ DE LA OBRA LAS FORMALETAS DESAJUSTADAS, DEFORMADAS O DETERIORADAS QUE IMPIDAN LOGRAR LA SUPERFICIE ESPECIFICADA.

EL DESENCOFRADO SE HARÁ CUANDO EL CONCRETO SE HAYA ENDURECIDO LO SUFICIENTE PARA SOPORTAR CON SEGURIDAD SU PROPIA CARGA, MÁS 3

- Aditivos. Al concreto se le deberá de adicionar PLASTOCRETE DM SIKA o equivalente el cual actuará como reductor de agua con acción impermeabilizante facilitando la colocación y el vibrado del concreto. Disminuye el riesgo de hormigueros en el concreto de estructuras esbeltas. Reduce en una buena porción el agua de amasado de la mezcla. Aumenta las resistencias mecánicas a todas las edades. Disminuye la permeabilidad y aumenta la durabilidad del concreto por la reducción de agua y la inclusión de aire. Reduce notablemente la segregación del concreto durante su transporte. Disminuye considerablemente la exudación y contracción del concreto, así como su desecamiento superficial en estado plástico y Facilita la colocación y mejora notablemente el acabado del concreto.

AL IGUAL SE DEBERÁ DE ADICIONAR A LA MEZCLA DE CONCRETO SIKAFIBER AD 1 KLS (FIBERMESH) SIKA O EQUIVALENTE, PARA DARLE UN MAYOR REFUERZO, EL CUAL SON UNA FIBRA DE POLIPROPILENO MODIFICADA QUE DISMINUYE EL AGRIETAMIENTO DE CONCRETOS Y MORTEROS. ADEMÁS DE APORTAR A LA REDUCCIÓN DE LA FISURACIÓN POR RETRACCIÓN E IMPIDIENDO SU PROPAGACIÓN. NO MODIFICA LA TRABAJABILIDAD NI EL ASENTAMIENTO DE LA MEZCLA DE CONCRETO. MEJORA LA RESISTENCIA AL IMPACTO, REDUCIENDO LA FRAGILIDAD. LA ACCIÓN DEL SIKAFIBER AD ES DE TIPO FÍSICO Y NO AFECTA EL PROCESO DE HIDRATACIÓN

DEL CEMENTO. AUMENTA LA RESISTENCIA AL FUEGO EN CONCRETOS LANZADOS Y CONVENCIONALES.

5. EQUIPO **SI** ☒ **NO** ☐

- El Contratista tendrá, como mínimo, una concretadora de reserva para garantizar que la programación en el vaciado sea continua. El tiempo óptimo de mezclado para cada barcada, después que todos los elementos estén en la mezcladora, se determinará en el campo según las condiciones de operación.
- La mezcladora girará a velocidad uniforme y no será operada a velocidades mayores de las recomendadas por el fabricante. Tampoco podrá cargarse en exceso de la capacidad recomendada por el mismo; en caso de concretadora eléctrica se tendrá especial cuidado con el voltaje.
- El equipo de vibración será accionado por electricidad o aire comprimido, y será del tipo interno que opere por lo menos entre 7.000 a 10.000 r.p.m.

6. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES **SI** ☒ **NO** ☐

- Según planos de diseño.
- Capítulo de especificaciones generales para la fabricación de concretos.
- EL CONCRETO PUEDE SER PREMEZCLADO O HECHO EN OBRA DEPENDIENDO DE LAS CONDICIONES PARA CONSEGUIRLO.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

LA UNIDAD DE MEDIDA DE LOS CONCRETOS SERÁ EL METRO CÚBICO (M3). SE TOMARÁ COMO BASE DE MEDIDA LOS VOLÚMENES DETERMINADOS POR LAS LÍNEAS DE DISEÑO MOSTRADAS EN LOS PLANOS O LAS APROBADAS POR LA INTERVENTORÍA.

EL PRECIO UNITARIO COMPRENDERÁ TODOS LOS COSTOS DIRECTOS E INDIRECTOS POR PERSONAL, MATERIALES, EQUIPO, SELLANTES, SUMINISTROS, COLOCACIÓN, TRATAMIENTO DE SUPERFICIES, CONSERVACIÓN EN EL SITIO DURANTE EL TIEMPO REQUERIDO. SIEMPRE QUE NO SE INDIQUE LO CONTRARIO, EL ACERO DE REFUERZO SE MEDIRÁ Y PAGARÁ POR SEPARADO.

8. NO CONFORMIDAD

EN CASO DE NO CONFORMIDAD CON ESTAS ESPECIFICACIONES, DURANTE SU EJECUCIÓN O A SU TERMINACIÓN, LAS OBRAS SE CONSIDERARÁN COMO MAL EJECUTADAS. EN ESTE EVENTO, EL CONSTRUCTOR DEBERÁ RECONSTRUIRLAS A SU COSTO Y SIN QUE IMPLIQUE MODIFICACIONES Y/O ADICIONES EN EL PLAZO Y EN EL VALOR DEL CONTRATO

9. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) **SI** ☐ **NO** ☒

10. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

EL TRANSPORTE DE LOS MATERIALES Y EQUIPOS SE CONTEMPLA POR VÍA RURAL POR VEHÍCULO Y MULAR

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS REFORZADOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO PARA MUROS**	**CÓDIGO**	**2.1.6-11.1.5-12.1.6-13.1.4-14.1.5-16.1.6-17.1.7-18.1.11-6.1.5-7.1.7-18.1.17**	**UM**	M^3

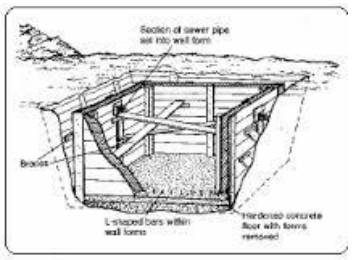
1. DESCRIPCIÓN

Ejecución de los muros de resistencia y espesor indicado en planos para la construcción de las diferentes estructuras en concreto reforzado fundido según indicaciones en los Planos Estructurales y Planos Hidráulicos. Se deben cumplir todas las recomendaciones sobre concreto. A la mezcla de concreto se le debe agregar aditivo impermeabilizante tipo PLASTOCRETE DM de SIKA o equivalente y refuerzo en fibra de polipropileno tipo SIKAFIBER AD de SIKA o sikatop-121 o equivalentes según las indicaciones de la productora.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Antes de empezar el vaciado de una nueva zona deberán estar dispuestos todos los elementos que constituyen las formaletas y se realizarán cuantas comprobaciones sean necesarias para cerciorarse de la exactitud de su colocación. Las uniones de los distintos elementos que forman los moldes serán sólidas y sencillas, de manera que el montaje pueda hacerse fácilmente y de forma que el vibrado del concreto pueda realizarse perfectamente en todos los puntos.
- Antes de colocar el concreto en obra se humedecerán las formaletas y moldes con un agente de desencofrado ecológico tipo SEPAROL de SIKA o equivalente, con el fin de que éstos no absorban agua de aquel. Las formaletas no deben producir pérdidas de mortero o cemento por las juntas. Los moldes ya usados y que hayan de servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificados y limpiados. En caso de haber sufrido desperfectos, deformaciones o alabeos de tal forma que hayan variado sus características geométricas, no podrán forzarse para hacerles recuperar su forma inicial, y no serán reutilizables.
- El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del concreto resulten bien acabadas (por ejemplo, empleando ángulos metálicos en las aristas exteriores). Se podrá achaflanar todas las aristas vivas de concreto, siempre y cuando lo autorice el Interventor. Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesarias para que, en ningún momento, los movimientos locales, sumados en su caso a los de la formaleta, sobrepasen los cinco milímetros (5 mm); ni los de conjunto la milésima (1/1000) de la luz. Las cimbras se construirán sobre los planos de detalle que prepare el Contratista, quien deberá presentarlos, con sus cálculos justificativos detallados, para revisión y aprobación de la Interventoría. Antes de retirar las cimbras, apeos y fondos, se comprobará que la sobrecarga total actuante más las de ejecución por peso de la maquinaria, de los materiales almacenados, etc., no supere el valor previsto en el cálculo.
- Durante las operaciones de desformaleteado y descimbrado se cuidará de no producir sacudidas ni choques en la estructura y que el descenso de los apoyos se haga de un modo uniforme. Cuando al desformaletear se aprecien irregularidades en la superficie del concreto, no se adecuarán estas zonas defectuosas sin la autorización de la Interventoría, quien resolverá, en cada caso, la forma de corregir el defecto. Se emplearán andamios metálicos normalizados, exigiendo al Contratista los certificados de calidad que se ajusten a las normas que sobre ellos estén vigentes.

3. ESQUEMA **SI** ☒ **NO** ☐





4. MATERIALES **SI** ☒ **NO** ☐

- ANTISOL ROJO
- SEPAROL ECOLÓGICO
- ALAMBRE NEGRO
- CUARTON 2”x4”x300”

5. EQUIPO **SI** ☒ **NO** ☐

- VIBRADOR ELECTRICO
- HERRAMIENTA MENOR
- TACO METALICO EXTENSIÓN DE 2.0M A 3.30
- TELERAS 0.9X1.35M

• PUNTILLA 2 CC • TABLA 1x10x300 OTOBO • MEZCLA CONCRETO • PLASTOCRETE DM • SIKASIKAFIBER AD	

6. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES **SI** ☒ **NO** ☐

- Revisar las especificaciones en los planos.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de los muros de concreto será el metro cúbico **(M3)**. Se tomará como base de medida los volúmenes determinados por las líneas de diseño mostradas en los planos o las aprobadas por la Interventoría.

Los precios de estas unidades de obra, incluirán todos los materiales y las operaciones necesarias para la fabricación, transporte y colocación de la formaleta, el desformaleteado y todos los materiales accesorios como puntales, guías, cimbras, andamios, grúa, etc. Y operaciones necesarias para conseguir el perfecto acabado de la superficie del concreto y recubrimiento del acero. La formaletería se debe entregar a la Interventoría, aplomada horizontalmente y verticalmente, con las obras accesorias para la colocación del concreto como rampas, guarderas, etc. El precio de pago de las estructuras en concreto deberá incluir la totalidad de equipo, mano de obra, colocación, formaletas, cimbras, andamios, aditivos incluidos en esta especificación y/o planos, bombeo, grúas, desformaleteado, limpieza y todas las operaciones necesarias para conseguir el perfecto acabado de la superficie.

8. NO CONFORMIDAD

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

9. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

10. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

.

IDENTIFICACIÓN				
ÍTEM	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS REFORZADOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO PARA PLACA AEREA**	**CÓDIGO**	**2.1.8-4.1.6-9.1.6-12.1.8-13.1.5-14.1.7-15.1.5--16.1.8-17.1.9-18.1.13-5.1.66.1.7-7.1.9-10.1.6-11.17-18.1.19**	**UM** M^3

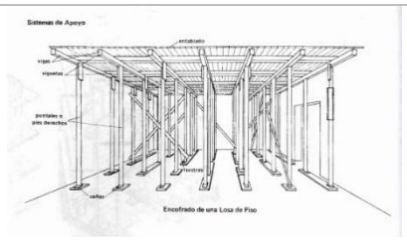
1. DESCRIPCIÓN

Esta especificación se refiere a la ejecución de una placa de cubierta en concreto de resistencia y de espesor según lo indicado en los planos o indicaciones de la interventoría. A la mezcla de concreto se le debe agregar aditivo impermeabilizante tipo PLASTOCRETE DM de SIKA o equivalente y refuerzo en fibra de polipropileno tipo SIKAFIBER AD de SIKA o sikatop-121 o equivalente según las indicaciones de la productora.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Sobre la formaleta nivelada se colocará la armadura sobre puentes de madera que se retiran una vez armado el acero de refuerzo. Después de amarrado el acero de refuerzo de repartición se procede al vaciado del concreto de acuerdo con las dimensiones contenidas en los planos estructurales. Se utilizará concreto de la resistencia indicada en los planos estructurales, la cual será verificada por la Interventoría previa autorización del vaciado, así mismo se verificará la instalación del acero de refuerzo en la forma y cuantía indicada en los planos estructurales. Al momento de autorizar el vaciado también se deben verificar niveles y ejes, los cuales deben coincidir con los planos arquitectónicos. La formaleta y entramado para este tipo de placas debe realizarse con elementos metálicos de tal manera que se garantice su estabilidad durante el vaciado y evitar desniveles o desalineamientos que afecten la estética de la estructura final. Durante el vaciado de la losa se debe asignar personal para que realice inspecciones constantemente de la estructura de soporte de tal manera que sean corregidas oportunamente Para el curado de la losa se recomienda la inundación de la misma, durante el vaciado de la placa se tomarán muestras para ensayar a compresión.

3. ESQUEMA SI ☒ NO ☐



4. MATERIALES SI ☒ NO ☐

- ANTISOL ROJO
- SEPAROL ECOLÓGICO
- CUARTON 2"x4"x300"
- PUNTILLA 2 CC
- TABLA 1x10x300 OTOBO
- MEZCLA CONCRETO
- PLASTOCRETE DM
- SIKASIKAFIBER AD

5. EQUIPO NO ☐ SI ☒

- VIBRADOR ELECTRICO
- HERRAMIENTA MENOR
- TACO METALICO EXTENSIÓN DE 2.0M A 3.30MT
- TELERAS 0.90 X 1.35 MTS
- ANDAMIO METALICO TUBULAR

6. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐

- Revisar las especificaciones en los planos.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de la placa de cimentación de concreto será el metro cúbico **(M3)**. Se tomará como base de medida los volúmenes determinados por las líneas de diseño mostradas en los planos o las aprobadas por la Interventoría.

Los precios de estas unidades de obra, incluirán todos los materiales y las operaciones necesarias para la fabricación, transporte y colocación de la formaleta, el desformaleteado y todos los materiales accesorios como puntales, guías, cimbras, andamios, grúa, etc. Y operaciones necesarias para conseguir el perfecto acabado de la superficie del concreto y recubrimiento del acero. La formaletería se debe entregar a la Interventoría, aplomada horizontalmente y verticalmente, con las obras accesorias para la colocación del concreto como rampas, guarderas, etc. El precio de pago de las estructuras en concreto deberá incluir la totalidad de equipo, mano de obra, colocación, formaletas, cimbras, andamios, aditivos incluidos en esta especificación y/o planos, bombeo, grúas, desformaleteado, limpieza y todas las operaciones necesarias para conseguir el perfecto acabado de la superficie.

8. NO CONFORMIDAD

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

9. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

10. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS REFORZADOS HECHOS EN OBRA IMPERMEABILIZADO PARA PLACA DE PISO**	**CÓDIGO**	**2.1.7-4.1.5-9.1.5-12.1.7-13.1.4-14.1.6-15.1.4-16.1.7-17.1.8-18.1.2-5.1.5-6.1.6-7.1.8-10.1.5-11.1.6-18.1.18**	**UM**	M^3

1. DESCRIPCIÓN

Esta especificación se refiere a la ejecución de una placa de cimentación en resistencia y espesor según lo indicado en los planos o indicaciones de la interventoría, que se soportará sobre una capa de recebo compactado y protegida con solado de limpieza y geotextil no tejido. A la mezcla de concreto se le debe agregar aditivo impermeabilizante tipo PLASTOCRETE DM de SIKA o equivalente y refuerzo en fibra de polipropileno tipo SIKAFIBER AD de SIKA o sikatop-121 o equivalente según las indicaciones de la productora.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Esta losa se construirá conforme a los diseños y las indicaciones de la Interventoría con las dimensiones y especificaciones que se indican en los planos. Previo a la iniciación de esta actividad, deberá estar terminado y aprobado el recebo de base, así como el geotextil no tejido y el solado de protección. Para la producción, transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en el ítem ESPECIFICACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO DE 4000PSI (IMPERMEABILIZADO) de estas

Especificaciones Técnicas. Los costos de obtención de muestras y de los ensayos de laboratorio requeridos para certificar la calidad de los Materiales y de estos concretos, serán a cargo exclusivo del Contratista y no tendrán pago por separado.

3. ESQUEMA SI ☒ NO ☐





4. MATERIALES SI ☒ NO ☐

- ANTISOL ROJO
- SEPAROL ECOLÓGICO
- CUARTON 2"x4"x300"
- PUNTILLA 2 CC
- TABLA 1x10x300 OTOBO
- MEZCLA CONCRETO
- PLASTOCRETE DM
- SIKASIKAFIBER AD

5. EQUIPO NO ☐ SI ☒

- VIBRADOR ELECTRICO
- HERRAMIENTA MENOR

6. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐

- Revisar las especificaciones en los planos.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de la placa de cimentación de concreto será el metro cúbico **(M3)**. Se tomará como base de medida los volúmenes determinados por las líneas de diseño mostradas en los planos o las aprobadas por la Interventoría.

Los precios de estas unidades de obra, incluirán todos los materiales y las operaciones necesarias para la fabricación, transporte y colocación de la formaleta, el desformaleteado y todos los materiales accesorios como puntales, guías, cimbras, andamios, grúa, etc. Y operaciones necesarias para conseguir el perfecto acabado de la superficie del concreto y recubrimiento del acero. La formaletería se debe entregar a la Interventoría, aplomada horizontalmente y verticalmente, con las obras accesorias para la colocación del concreto como rampas, guarderas, etc. El precio de pago de las estructuras en concreto deberá incluir la totalidad de equipo, mano de obra, colocación, formaletas, cimbras, andamios, aditivos incluidos en esta especificación y/o planos, bombeo, grúas, desformaleteado, limpieza y todas las operaciones necesarias para conseguir el perfecto acabado de la superficie.

8. NO CONFORMIDAD

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

9. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

10. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**CONCRETO CLASE F, 2000 PSI PARA SOLADOS Y ATRAQUES**	**CÓDIGO**	**2.1.13-4.1.8-9.1.8-12.1.10-13.1.7-14.1.9-16.1.0-17.1.13-18.1.15-19.1.9-5.1.7-6.1.9-7.1.11-10.1.8-11.19-19.1.10**	**UM**	M^3

1. DESCRIPCIÓN.

Se trata de un Concreto de baja resistencia y espesor mínimo de 0.05 m, que será producido e instalado en Obra, con el propósito de proteger las estructuras en concreto del proyecto que tendrán contacto con el suelo.

Se coloca una capa de concreto pobre o de limpieza sobre un manto de geotextil tendido sobre una capa de recebo, con el fin de emparejar y mantener limpias las superficies, sobre las cuales se van a cimentar las estructuras. Es el concreto que se aplica al fondo de las excavaciones con el fin de proteger el piso de cimentación y el refuerzo, de cualquier tipo de contaminación o alteración de las condiciones naturales del terreno. El solado de concreto reposará sobre el piso sólido, y éste se aplicará en los sitios indicados por los diseños o los autorizados por el interventor

1.3 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- El fondo de la excavación debe estar nivelado y limpio.
- Se deben verificar las recomendaciones y especificaciones del estudio de suelos.

- Se deben verificar las cotas de la cimentación.
- Se realiza el vaciado y cubrimiento del fondo de la excavación con el concreto de 2000 PSI
- Se debe verificar el espesor de la capa de concreto.
- Finalmente verificar cotas inferiores de la cimentación.

3. ESQUEMA



4. MATERIALES SI ☒ NO ☐	**5. EQUIPO** SI ☒ NO ☐
MEZCLA CONCRETO 2000 PSI	Herramienta Menor

5. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐

Según planos de diseño.
Capítulo de especificaciones generales para la fabricación de concretos.

6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Esta actividad se medirá y pagará por metro cubico (M3), previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de los cálculos realizados sobre los planos estructurales de la cimentación. El valor del precio unitario definido en el presupuesto, incluye todos los costos de materiales, equipo y herramienta utilizados, mano de obra, transporte y vaciado del concreto y todas aquellas actividades que impliquen la correcta y adecuada ejecución del ítem.

7. NO CONFORMIDAD

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

8. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

1. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

.

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**SUMINISTRO FIGURADO Y ARMADO DE ACERO DE REFUERZO 60000**	**CÓDIGO**	**2.1.15-4.1.11-9.1.11-12.1.11-13.1.8-14.1.10-15.1.11-16.1.11-17.1.14-18.1.16-19.1.7-19.1.8-19.2.5-5.1.11-6.1.11-7.1.12-10.1.11-11.1.11**	**UM**	**KG**

1. DESCRIPCIÓN

Suministro, corte, figuración, amarre y colocación del refuerzo de acero de 60000 PSI para elementos en concreto reforzado según las indicaciones que contienen los Planos Estructurales. El refuerzo y su colocación deben cumplir con la norma NSR 10.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- **CARTILLA DE DESPIECE**
  Cuando no se entregue al CONTRATISTA cartilla de despiece, éste deberá prepararla y someterla a la aprobación del Interventor antes del corte y figuración de varillas.
- **FIGURACIÓN**

Las varillas se doblarán en frío para acomodarlas a las formas indicadas en los planos.

- **EMPALMES**
  Las varillas de refuerzo deberán ser suministrados de acuerdo con las longitudes indicadas en la cartilla de despiece. Solamente se permitirán los empalmes mostrados en los planos o cartilla de despiece, salvo que el Interventor apruebe modificaciones.
- **COLOCACIÓN**
  Las varillas, antes de su colocación, deberán estar libres de óxido, aceite, pintura, grasa y cualquier otro material extraño. Las varillas de refuerzo se colocarán en su posición correcta de acuerdo con los planos y se fijarán adecuadamente para que no sufran desplazamientos durante la colocación y vibración del concreto. En las intersecciones, las varillas serán amarradas entre sí por medio de alambre. Las distancias especificadas entre varillas o entre varillas y formaletas se mantendrán por medio de tirantes, bloques de morteros premoldeados, tensores u otros dispositivos aprobados por el Interventor. Las varillas u otros elementos que han de sobresalir de las superficies de concreto deberán ser colocadas de acuerdo con los planos, antes de iniciar la colocación del concreto. El Interventor deberá inspeccionar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que se inicie la colocación del concreto.

3. MATERIALES NO ☐ SI ☒

- ALAMBRE NEGRO # 18
- HIERR.DE 60000 PSI 420 MPA

4. EQUIPO NO ☐ SI ☒

- Equipo menor para corte, figuración y amarre del refuerzo.
- SEGUETA SIN MARCO

5. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES NO ☐ SI ☒

- Tolerancias para colocación del refuerzo. Tabla C 7.2 – NSR 10.
- Diámetros mínimos de doblamiento. Tabla C 7.1- NSR 10.
- Ensayo de doblamiento para producto metálico. (NTC 1 – ASTM A370).
- Ensayo de tracción para productos de acero. (NTC 2 – ASTM A370).

6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por kilogramos **(KG)** de acero de refuerzo debidamente colocado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos Estructurales y los pesos se determinarán de acuerdo con la norma NSR 10. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales, Equipos, Mano de obra, así como transportes dentro y fuera de la obra.

7. NO CONFORMIDAD

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

8. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

9. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS REFORZADOS HECHOS EN OBRA PARA VIGA CIMENTACION**	**CÓDIGO**	**2.1.9-15.1.6**	**UM**	M^3

1. DESCRIPCIÓN

Se denomina cimientos a una parte de la estructura que tiene como misión transmitir adecuadamente el peso de la edificación al terreno. Los cimientos de una casa siempre deben estar apoyados en terreno natural y firme; por ningún motivo pueden descansar sobre rellenos.

Esta especificación se refiere a la ejecución de una viga de cimentación en resistencia y medidas según lo indicado en los planos o indicaciones de la interventoría. La viga de cimentación considera un acabado rústico, adecuadamente cortado y nivelado, apta para la posterior instalación de las casetas de administración y celaduría, así como el cerramiento. A la mezcla de concreto se le debe agregar aditivo impermeabilizante tipo SIKA 1 de SIKA o equivalente y refuerzo en fibra de polipropileno tipo SIKAFIBER AD de SIKA o sikatop 121 o equivalente según las indicaciones de la productora.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

A. EXCAVACIÓN DE ZANJAS

La excavación de las zanjas se realiza de acuerdo al trazo, respetando los anchos y profundidades indicados en los planos. La profundidad de excavación nunca debe ser menor a 80 cm. Los anchos serán de acuerdo a lo especificado en planos.

B. APISONADO

El fondo de la zanja es el que soporta todo el peso de la edificación, por lo tanto hay que procurar que quede plano y compacto. Para esto, el fondo de la zanja debe ser humedecido y después compactado con la ayuda de un pisón. Si existiera demasiado desnivel, se podrá nivelar con mezcla pobre.

C. ELIMINACIÓN DE MATERIAL SOBRANTE

El material excavado se ubicará a una distancia mínima de 60 cm del borde de la zanja. De esta manera, no causamos presiones sobre las paredes, las cuales podrían causar derrumbamientos. Con ello, además, facilitamos la circulación de los trabajadores al momento de vaciar la zanja. Luego de haber seleccionado el material útil para rellenos u otros usos dentro de la obra, se realizará la eliminación. Ésta se hará solo en lugares autorizados.

D. SOLADO

Una vez terminada la excavación de las zanjas, se procederá a realizar los solados. Éstos nos permitirán contar con una superficie nivelada, rugosa y compacta para trazar y ubicar las vigas adecuadamente. Los lugares donde se van a plantar las vigas se ubicarán según los planos de obra y se procederá a vaciar superficies de 5 cm de espesor con una mezcla pobre de 2000 PSI.

E. ARMADURA DE ACERO

Los planos de estructuras especificarán las medidas de los cortes y de los doblados de las barras de acero. Todo refuerzo de acero deberá doblarse en frío, respetando el diámetro mínimo de doblado para no causar fisuras en la barra. Deberá cortarse con sierra o también con cizalla. Luego de haber cortado y doblado las barras de acero, deberá verificarse que las medidas estén de acuerdo a las especificaciones que figuran en el plano de estructuras. Las barras longitudinales de las vigas deberán ir amarradas o atortoladas con alambre N° 16 a los estribos, distanciados de acuerdo a lo que se especifica en los planos. Estos espaciamientos deben verificarse antes de colocar la viga armada en la zanja, pues su cumplimiento nos garantizará el buen funcionamiento de la columna durante la ocurrencia de un sismo. En el caso de los estribos, la longitud del gancho garantiza que durante un sismo éstos no se abran, evitando así que el concreto falle.

F. COLOCACIÓN DEL ACERO

Se procede a colocar la armadura de la viga en la zanja respetando los recubrimientos mínimos que se indican en planos, estos se pueden asegurar por medio de tacos de madera o separadores plásticos.

G. VACIADO DEL CONCRETO

Durante la colocación del concreto, deberá compactarse de preferencia con una vibradora. En caso de no contar con una, se hará con la ayuda de una varilla de fierro o puntal de madera. Al terminar el vaciado, la superficie de concreto deberá quedar nivelada. Es recomendable rayar la superficie sobre la cual se va a vaciar el sobrecimiento, esto mejorará la adherencia entre ambos concretos.

H. CURADO DEL CONCRETO

Se debe mojar constantemente el cimiento durante los 7 primeros días después del vaciado. Esto nos asegurará que el concreto alcance la resistencia necesaria y disminuirá la aparición de grietas y rajaduras en la superficie.

Esta viga se construirá conforme a los diseños y las indicaciones de la Interventoría con las dimensiones y especificaciones que se indican en los planos. Para la producción, transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en el ítem ESPECIFICACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO DE 3100PSI (IMPERMEABILIZADO) de estas Especificaciones Técnicas. Los costos de obtención de muestras y de los ensayos de laboratorio requeridos para certificar la calidad de los Materiales y de estos concretos, serán a cargo exclusivo del Contratista y no tendrán pago por separado.

3. ESQUEMA NO ☐ SI ☒



4. MATERIALES SI ☒ NO ☐

- ANTISOL ROJO
- TABLA 1x10x300
- MEZCLA CONCRETO
- CUARTON 2"x4"x3M
- SEPAROL ECOLOGICO
- PUNTILLA 2CC
- SIKAFIBER AD

5. EQUIPO NO ☐ SI ☒

- HERRAMIENTA MENOR
- VIBRADOR ELÉCTRICO

6. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES NO ☐ SI ☒

- Revisar las especificaciones de los planos estructurales.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de la viga de cimentación de concreto será el metro cúbico **(M3)**. Se tomará como base de medida los volúmenes determinados por las líneas de diseño mostradas en los planos o las aprobadas por la Interventoría.

Los precios de estas unidades de obra, incluirán todos los materiales y las operaciones necesarias para la fabricación, transporte y colocación de la formaleta, el desformaleteado y todos los materiales accesorios como puntales, guías, cimbras, andamios, etc. Y operaciones necesarias para conseguir el perfecto acabado de la superficie del concreto y recubrimiento del acero. La formaletería se debe entregar a la Interventoría, aplomada horizontalmente y verticalmente. El precio de pago de las estructuras en concreto deberá incluir la totalidad de equipo, mano de obra, colocación, formaletas, cimbras, aditivos incluidos en esta especificación y/o planos, bombeo, desformaleteado, limpieza y todas las operaciones necesarias para conseguir el perfecto acabado de la superficie.

8. NO CONFORMIDAD

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

9. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

10. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS REFORZADOS HECHOS EN OBRA PARA VIGA AEREA** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS REFORZADOS HECHOS EN OBRA PARA VIGA CINTA**	**CÓDIGO**	**15.1.7-15.1.9**	**UM**	M^3

1. DESCRIPCIÓN

Las vigas pueden ser de tres tipos: de confinamiento, que van apoyadas sobre los muros; peraltadas, cuyo espesor es mayor al de la losa de techo; y chatas, cuyo espesor es igual al del techo.

Esta especificación se refiere a la ejecución de una viga de amarre en resistencia y medidas según lo indicado en los planos o indicaciones de la interventoría. A la mezcla de concreto se le debe agregar aditivo impermeabilizante tipo SIKA 1 de SIKA o equivalente y refuerzo en fibra de polipropileno tipo SIKAFIBER AD de SIKA o equivalente según las indicaciones de la productora.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

A. ARMADURA DE ACERO

Los planos de estructuras especificarán las medidas de los cortes y de los doblados de las barras de acero. Todo refuerzo de acero deberá doblarse en frío, respetando el diámetro mínimo de doblado para no causar fisuras en la barra. Deberá cortarse con sierra o también con cizalla. Luego de haber cortado y doblado las barras de acero, deberá verificarse que las medidas estén de acuerdo a las especificaciones que figuran en el plano de estructuras. Las barras longitudinales de las vigas deberán ir amarradas o atortoladas con alambre N° 16 a los estribos, distanciados de acuerdo a lo que se especifica en los planos. Estos espaciamientos deben verificarse antes de colocar la viga armada en la zanja, pues su cumplimiento nos garantizará el buen funcionamiento de la columna durante la ocurrencia de un sismo. En el caso de los estribos, la longitud del gancho garantiza que durante un sismo éstos no se abran, evitando así que el concreto falle.

B. COLOCACIÓN DEL ACERO

Se procede a colocar la armadura de la viga respetando los recubrimientos mínimos que se indican en planos, estos se pueden asegurar por medio de tacos de madera o separadores plásticos.

C. VACIADO DEL CONCRETO

Durante la colocación del concreto, deberá compactarse de preferencia con una vibradora. En caso de no contar con una, se hará con la ayuda de una varilla de fierro o puntal de madera. Al terminar el vaciado, la superficie de concreto deberá quedar nivelada. Es recomendable rayar la superficie sobre la cual se va a vaciar el sobrecimiento, esto mejorará la adherencia entre ambos concretos.

D. CURADO DEL CONCRETO

Se debe mojar constantemente el cimiento durante los 7 primeros días después del vaciado. Esto nos asegurará que el concreto alcance la resistencia necesaria y disminuirá la aparición de grietas y rajaduras en la superficie.

Esta viga se construirá conforme a los diseños y las indicaciones de la Interventoría con las dimensiones y especificaciones que se indican en los planos. Para la producción, transporte, instalación y curado de este concreto, el Contratista deberá cumplir con todo lo especificado en el ítem ESPECIFICACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO DE 3100PSI (IMPERMEABILIZADO) de estas Especificaciones Técnicas. Los costos de obtención de muestras y de los ensayos de laboratorio requeridos para certificar la calidad de los Materiales y de estos concretos, serán a cargo exclusivo del Contratista y no tendrán pago por separado.

3. ESQUEMA NO ☐ SI ☒

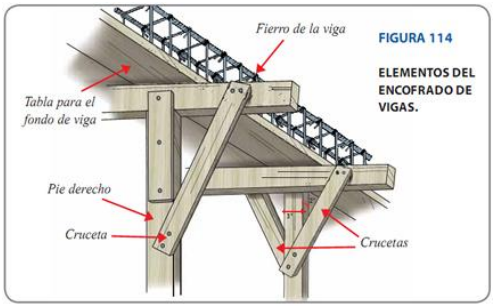


FIGURA 114
ELEMENTOS DEL ENCOFRADO DE VIGAS.

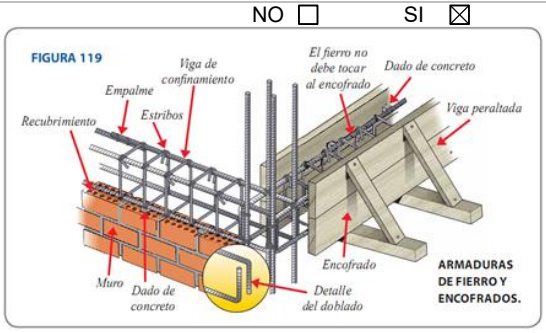


FIGURA 119
ARMADURAS DE FIERRO Y ENCOFRADOS.

4. MATERIALES SI ☒ NO ☐

- ANTISOL ROJO
- MEZCLA CONCRETO
- SEPAROL ECOLOGICO
- CUARTON 2"x4"x3M
- SIKAFIBER AD
- PUNTILLA 2X ½
- TABLA 1 X 10 X 300 OTOBO

5. EQUIPO NO ☐ SI ☒

- HERRAMIENTA MENOR
- VIBRADOR ELÉCTRICO
- ANDAMIO METALICO TUBULAR

6. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES NO ☐ SI ☒

- Revisar las especificaciones de los planos estructurales.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de la viga de amarre en concreto será el metro cúbico **(M3)**. Se tomará como base de medida los volúmenes determinados por las líneas de diseño mostradas en los planos o las aprobadas por la Interventoría.
Los precios de estas unidades de obra, incluirán todos los materiales y las operaciones necesarias para la fabricación, transporte y colocación de la formaleta, el desformaleteado y todos los materiales accesorios como puntales, guías, cimbras, andamios, etc. Y operaciones necesarias para conseguir el perfecto acabado de la superficie del concreto y recubrimiento del acero. La formaletería se debe entregar a la Interventoría, aplomada horizontalmente y verticalmente. El precio de pago de las estructuras en concreto deberá incluir la totalidad de equipo, mano de obra, colocación, formaletas, cimbras, aditivos incluidos en esta especificación y/o planos, bombeo, desformaleteado, limpieza y todas las operaciones necesarias para conseguir el perfecto acabado de la superficie.

8. NO CONFORMIDAD

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

9. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

10. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM:	**SUMINITRO E INSTALACION PERFIL PHRC 160X60X2cm**	**CÓDIGO**	**15.1.7-**	**UM**	UND

DESCRIPCIÓN

Suministro de mano de obra, herramienta, materiales y equipo para la instalación de correas en perfil DC 100 X 50 X 5X2mm para soporte de la teja. del elemento de cierre. Se refiere este capítulo a las correas para la ejecución de techado con material metálicos empleado para ello, teja según el tipo detallado en los planos, como también terminales superiores, caballetes articulados y caballetes fijos según necesidad y pendiente en la cubierta anotada en los planos. La instalación de las tejas debe hacerse por el método de juntas alternadas, con un traslapo

lateral no inferior a la ondulación y un traslapo en extremos no inferior a 14 cm. y las ondulaciones extremas en la lámina lateral deben ir hacia abajo. Antes de iniciar el trabajo el Contratista y el Interventor deben convenir el método adecuado para la correcta ejecución de la obra. La colocación de las tejas se iniciará de acuerdo con la dirección de los vientos reinantes, siguiendo las recomendaciones del fabricante. Las tejas se fijarán con ganchos, dos por unidad y podrán descansar sobre correas de madera, acero de refuerzo, aluminio o concreto.

1.4 PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

El procedimiento de ejecución será el que recomiende el especialista, la interventoría y el que se identifique en los planos de diseños y el que se describa en los estudios. Además de los siguientes:
Los empalmes de correas deben reforzarse con chapetas o deben descansar sobre cerchas.
Las correas deben estar bien alineadas.
La distancia entre ejes de correa debe ser iguales a las longitudes útiles de las placas a utilizar.
Las correas deben ensamblarse sobre el punto de apoyo de los templetes de la cercha.

3. ESQUEMA NO ☐ SI ☒

Los esquemas se presentan en los planos detallados de diseño.

4. MATERIALES NO ☐ SI ☒

- PERFIL PHRC 160X60X2cm
- THINER
- ANTICORROSIVO
- SOLDADURA
- Perno Carriaje de 5-8 x 2 1 Tuerca
- ángulo 2"x2"x1/8"
- Tornillo Hexagonal 1/2X1-1/2 y Tuerca
- Varilla Roscada Zancada 3/8″X3Mts

5. EQUIPO NO ☐ SI ☒

Herramienta menor.
PULIDORA
SODLADOR ELECTRICO
OXICORTE
ANDAMIO TUBULAR

5. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☐ NO ☒

6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por kilogramo (UND), debidamente instalada y recibida a satisfacción por la Interventoría después de las respectivas pruebas de funcionamiento. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales, Equipos, Mano de obra, así como transportes dentro y fuera de la obra.

7. NO CONFORMIDAD

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

8. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas). SI ☐ NO ☒

1. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPO

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM:	**Suministro e instalación de niple PVC y sanitaria**	**CÓDIGO**	**6.3.1-6.3.2-7.3.1-11.3.1-11.3.2-12.3.1-12.3.2-12.3.3-12.3.4-12.3.5-12.3.6-12.3.7-12.3.8-12.3.9-13.3.1-14.3.1-14.3.2-14.3.3-15.3.1-15.3.2-15.3.3-15.3.4-15.3.5-15.3.6-16.3.1-16.3.2-16.3.3-16.3.4-17.3.1-17.3.2-17.3.3-18.3.1-18.3.2-18.2.4-18.3.5-18.3.6**	**UM**	**ML**

1. DESCRIPCIÓN

CONSTRUCCIÓN DE LA FASE I DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE CAPARRAPÍ - CUNDINAMARCA EPC-CI-030-2025

Comprende este ítem el suministro transporte, instalación, la mano de obra, herramientas, limpiadores, lubricante, etc., necesarios para la instalación de los tramos Horizontales y desvíos de Tubería P.V.C. tanto de presión como sanitaria.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Excavación de la zanja

- Las zanjas no deben ser excavadas con mucha anticipación al tendido de la tubería. Al evitar largos tramos de zanjas abiertas, se obtienen las siguientes ventajas:
  1. Se reduce o elimina la necesidad de achicar y apuntalar.
  2. Se minimiza la probabilidad de inundación de la zanja.
  3. Se reducen la erosión de la porción inferior de las paredes causadas por el agua subterránea.
  4. Se reducen los accidentes de tráfico y de los trabajadores.

Alineamiento y pendiente

- La excavación de la zanja debe ser ejecutada siguiendo los alineamientos y pendientes establecidos en los planos del proyecto.

Ancho de la zanja

Se recomienda mantener el ancho de la zanja lo menos posible, siempre que este permita una adecuada instalación. Por otro lado, un ancho excesivamente pequeño limita la buena compactación del relleno alrededor de la tubería. En la tabla mostrada a continuación se presentan los anchos de las zanjas recomendadas a la altura de la clave de la tubería, según los diámetros.

Diámetro mm	Anchos de zanja en cm		Profundidad en cm.
	Sin entibado	Con entibado	
75	45	75	65
110	45	75	70
160	55	85	90
200	60	90	90
250	65	95	105
315	75	105	120
400	85	115	140
500	100	130	160

Fuente: Manual acueducto PAVCO

De igual forma se debe seguir las recomendaciones del fabricante.

A. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

- Los tramos de tubería deben almacenarse en forma horizontal usando una superficie plana o bloques de madera que permitan que el apoyo sea de 9 cm de ancho y espaciados un máximo de 1.50 m.
- Durante el transporte de los tubos deben amarrarse para protegerlos, usando amarres no metálicos. No debe ponerse carga adicional sobre tubos.
- Para almacenamiento en obra deben separarse los tubos por tamaño y arrumarse en alturas de máximo 1.50 m de alto.
- Cuando la tubería va a estar expuesta al sol, debe protegerse con un material opaco, manteniendo adecuada ventilación.
- Durante el cargue y descargue de los tubos no los arroje al piso ni los golpee.
- La soldadura líquida no debe someterse a extremos de calor o de frío y el sitio debe estar bien ventilado ya que la soldadura es inflamable.

B. PROCESO DE INSTALACIÓN

- Corte el tubo con una segueta. Asegúrese que el corte esté a escuadra usando una caja guía.
- Quite las rebabas y las marcas de la segueta. (Use una lima o papel lija).
- Limpie bien las superficies que se van a conectar tanto del tubo como del accesorio, con un trapo limpio humedecido con el limpiador.
- Aplique generosamente soldadura líquida al exterior del extremo del tubo, por lo menos en un largo igual al de la campana del accesorio.
- Aplique una pequeña cantidad de soldadura líquida en el interior de la campana o del accesorio.
- Una el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento y dele un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura, mantenga firmemente la unión por al menos 30 segundos.

C. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS SUSPENDIDAS

Estas tuberías y sus ramales están expuestos. Los cambios de dirección normales, que se encuentran frecuentemente en instalaciones industriales o en sótanos de edificios, proporcionan una precisión adecuada para las expansiones o contracciones. La fijación de tuberías y accesorios en el sistema suspendido se hace por medio de abrazaderas.

- ABRAZADERA FIJA: Por medio de un empaque flexible se asegura el tubo o accesorio en forma rígida que no permite ningún movimiento. Esta abrazadera se usa, por ejemplo, cuando hay un cambio de dirección abrupto seguido por un tramo muy corto de tubería, como en una desviación de 45° o 90°, en esos casos debe asegurarse firmemente la tubería en los puntos donde cambia la dirección.
- ABRAZADERA CORREDIZA: Sin empaque, por lo tanto permite el libre deslizamiento de la tubería. La abrazadera corrediza se utiliza, por ejemplo, después de un cambio de dirección seguido por un tramo largo de tubería (20 diámetros o más).

- Tanto la abrazadera fija como la corrediza pueden asegurarse a los techos o paredes por medio de tornillos de acero o empotrarse por medio de un gancho de platina metálica. Los soportes deben colocarse cada 3 metros en los tramos verticales y cada 2 metros en los tramos horizontales.

D. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS EN MAMPOSTERÍA
Bajo esta denominación se clasifican no sólo las instalaciones que van totalmente dentro de muros, sino también, aquellas que parcialmente van dentro del concreto; por ejemplo: una bajante dentro de un ducto con partes de sus derivaciones en muros y parte en concreto. Para las tuberías que van dentro de muros (regatas) es deseable que el pañete tenga un espesor mínimo de 2 centímetros.

E. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS BAJO TIERRA
Las tuberías deben enterrarse a una profundidad mínima de 60 centímetros, en una cama de material libre de piedras o elementos agudos y el relleno deberá quedar bien compactado.

F. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS A LA INTEMPERIE
Cuando la tubería va a estar expuesta a la radiación solar, debe cubrirse con un techo opaco o protegerse con una pintura que cumpla con las siguientes características:

- No debe necesitar solvente o tener base thinner. Esta sustancia no se comporta bien con el PVC.
- Debe tener un componente reflectivo como el aluminio o similar.
- Debe asegurarse la adherencia al PVC con la aplicación directa o a través de la aplicación con primer.

1.5 ANTES DE PINTAR LA TUBERÍA DEBE PREPARARSE LA SUPERFICIE PARA ASEGURAR LA ADHERENCIA; LIJAR SUAVEMENTE EN SECO, LIMPIAR CON LIMPIADOR Y APLICAR LA PINTURA.

3. EJECUCION

*Ubicar el lugar de trabajo.
*Revisar planos para empezar a ubicarla.
*Revisar que la tubería no presentes fisuras, está rota o averiada.
*Trazar los puntos donde debe ir la tubería.
*Cada extremo abierto del tubo deberá mantenerse taponado siempre para evitar posible entrada de materiales que afecten la buena conducción del fluido
*En caso de ser necesario hacer uniones o empalmes en la tubería es primordial limpiar la parte del tubo o accesorio (codo) donde se va hacer el pegue con limpiador de tubería.
*Para realizar estos pegues se debe aplicar una porción suficiente de soldadura solvente sobre la porción o extremo del tubo o accesorio (codo) a pegar.
*Luego de tener sobre cada extremo del tubo o accesorio a pegar, se unen estas dos partes y se les da un cuarto de vuelta para que el sellamiento sea perfecto.
*Se dejan secar los pegues y se hace una prueba con agua para verificar que no haya quedado gotera o fuga del fluido.
*Rellenar con los materiales de lleno propuestos las zanjas abiertas en el suelo.

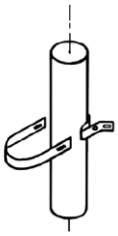
4. ESQUEMA

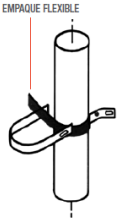




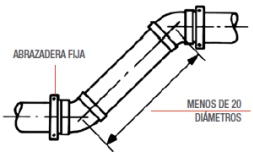


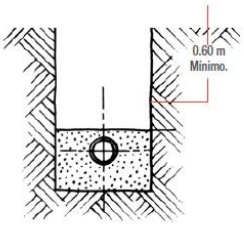

Ejemplo de Abrazadera Corrediza:





Ejemplo de Abrazadera Fija:





5. MATERIALES SI ☒ NO ☐

- TUBERÍA
- LIMPIADOR REMOVEDOR 300 GRMS
- SOLDADURA PVC ,1/ 4 GLN

6. EQUIPO SI ☒ NO ☐

- HERRAMIENTA MENOR.

7. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐

PRUEBA DE PRESIÓN:

La presión de prueba no debe exceder la presión de diseño de la Tubería, de los accesorios o de los anclajes. La presión debe ser controlada en el punto más bajo del tramo a probar.

PRUEBA DE HERMETICIDAD:

Se le adelantará a la tubería instalada la Prueba de Hermeticidad que consiste en verificar que no haya fugas en las uniones, conexiones a accesorios y otros elementos del tramo a probar. La presión de trabajo del tramo puede ser la presión de prueba. Se mantendrá esta presión por un periodo determinado de tiempo. El ajuste en volumen de agua necesario para mantener la presión debe estar dentro de los valores permitidos por la Ecuación siguiente:

L= (N*D*P^0.5)/7400

Dónde:

L = Permisibilidad de la prueba, en gal/hr.
N = Número de uniones en el tramo de Tubería y accesorios
D = Diámetro nominal de la Tubería, en pulgadas
P = Presión promedio de la prueba, en psi

El valor de L no es una aceptación de fugas, es un valor en el que se consideran variables tales como: aire atrapado en el tramo de tubería ensayada, asentamiento de los hidrosellos, pequeños embombamientos de la tubería, variaciones de temperatura, etc. Todas las fugas se deben reparar.

8. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida de pago del presente ítem será el metro lineal (**ML)** de tubería, debidamente colocado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos hidráulico. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales, Equipos, Mano de obra, así como transportes dentro y fuera de la obra.

9. NO CONFORMIDAD

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

10. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

11. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**Suministro e instalación de válvula de compuerta bridada HD**	**CÓDIGO**	**2.2.6-6.2.15-11.2.15-12.2.7-12.2.17-12.2.18-13.2.6-14.2.6-17.2.4-18.2.5-18.2.23-**	**UM**	**UND**

1. DESCRIPCIÓN

La especificación se refiere al suministro de válvulas de Compuerta Vástago no ascendente, junta bridad o hidráulica, transporte, instalación y fijación de válvulas, de acuerdo con lo establecido en los Diseños y/o Planos del Proyecto o con lo definido por la Interventoría. Las válvulas de compuerta tienen como función primordial detener por completo el flujo del agua. Esta válvula no debe ser accionada con frecuencia.

Todas las Válvulas que se instalen en Redes nuevas o existentes de Acueducto, deberán ser nuevas y de primera calidad; deberán cumplir con lo especificado en las Normas Técnicas AWWA C 500, C501, C 509 y C540, e ICONTEC NTC 1279/2097 y 2193, ISO 2084 y además con lo pertinente incluido en la resolución 0330 e 2017 RAS.

Previo a su instalación, las válvulas deberán ser revisadas y accionadas de manera que se garantice su correcto funcionamiento mecánico. Para su instalación y fijación, el CONTRATISTA deberá contar con personal especializado y cumplir con todas las recomendaciones del fabricante y con las especificaciones dictadas por la interventoría autorizada de redes de acueducto del CONTRATANTE y/o por la Interventoría.

Posterior a su adecuada instalación y antes de la entrada en servicio de la red de acueducto, el CONTRATISTA deberá construir el anclaje o Empotramiento de las Válvulas y las respectivas Cámaras o Cajas de Inspección en Concreto clase II de 21 Mpa (210 Kg/Cm2), de acuerdo con lo previsto en los Diseños y Planos, o con lo indicado por la Interventoría.

Los materiales y accesorios que se requieran para la instalación y empalme de las válvulas, serán suministrados por el CONTRATISTA y se le pagarán bajo la modalidad del costo real directo aprobado por la Interventoría más el porcentaje de Administración y Utilidad previstos en el contrato.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Suministro:

El material del cuerpo se ajustará a las especificaciones normales de la ASTM. Los coeficientes técnicos de los diferentes componentes de la válvula serán suministrados por el fabricante; entre otros se debe indicar la marca de fábrica y la garantía del fabricante en cuanto a la disponibilidad de repuestos y su permanencia en el mercado, los cuales no pueden ser menor a 5 años. Deberán cumplir la norma ISO 9000 e ISO 9002 de aseguramiento de calidad, cumplir con lo exigido por el RAS 2000 y demás decretos reglamentarios.

Uso recomendado:

Manejo de aguas crudas, potables y servidas

Aplicaciones:

Redes de conducción y distribución, sistemas de riego, plantas de tratamiento de agua, estaciones de control Hidráulico.

Pruebas:

HIDROSTÁTICA Y HERMETICIDAD (SELLO) según norma AWWA C-509 o AWWA C-515. ADHERENCIA de elastómero al sustrato metálico según norma A S T M D-429. Recubrimiento de pintura según norma AWWA C – 550.

Mantenimiento:

Operar la válvula por lo menos tres veces al año con un ciclo de apertura y cierre a la presión de servicio.

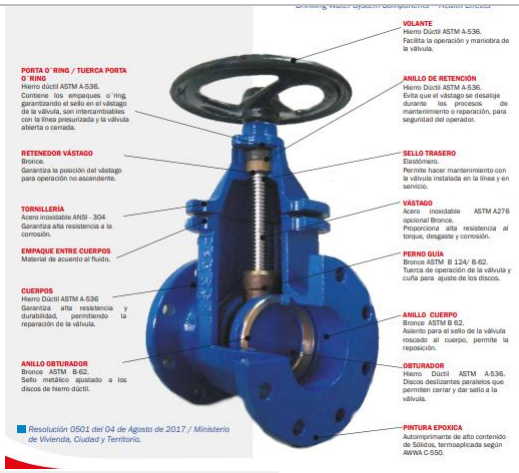
Presión de Trabajo 200 PSI:

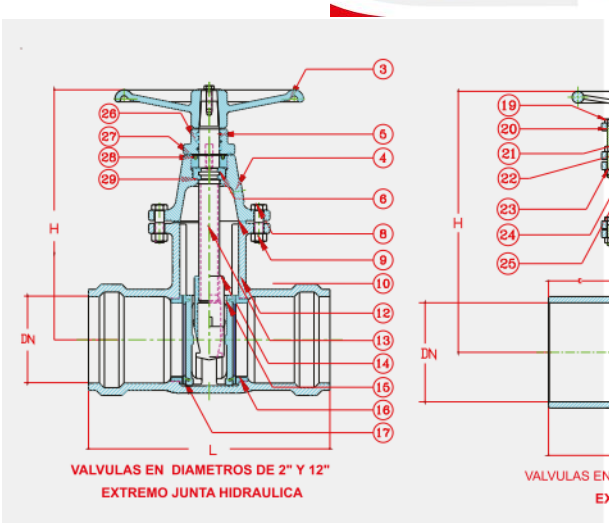
Para presiones de trabajo superiores se debe consultar antes con el fabricante.

Brida:

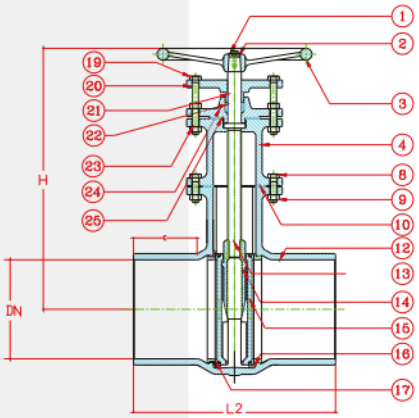
ANSI B 16.1 – ISO 2531 (ISO 7005-2) o equivalente

3. ESQUEMA

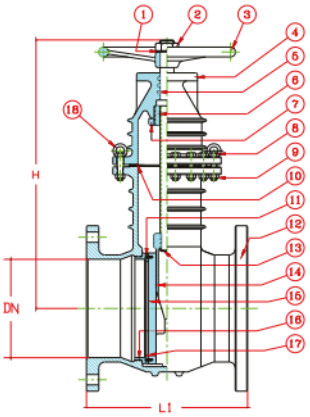




VALVULAS EN DIAMETROS DE 2" Y 12"
EXTREMO JUNTA HIDRAULICA



VALVULAS EN DIAMETROS DE 14" Y 16"
EXTREMO LISO



VALVULAS DIAMETROS DE 18" A 24"
EXTREMO BRIDA

LISTA DE MATERIALES			
No.	**DENOMINACIÓN**	**MATERIAL**	**NORMA DE MATERIAL**
1	ARANDELA	ACERO AL CARBON	SAE 1020
2	TORNILLO /TUERCA SUJECION VOLANTE	ACERO AL CARBON	SAE Gr. 2 ZINCADO
3	VOLANTE / DADO DE OPERACION	HIERRO DUCTIL	ASTM A 536
4	CUERPO SUPERIOR	HIERRO DUCTIL	ASTM A536
5	SELLO O'RING	NITRILO	NITRILO
6	RETENEDOR TUERCA VASTAGO	BRONCE	ASTM B 148
7	CONTRATUERCA	ACERO INOXIDABLE / BRONCE	ASTM A - 276 / ASTM B 124
8	TORNILLO ENTRE CUERPOS	ACERO	SAE Gr. 2 ZINCADO
9	TUERCA ENTRE CUERPOS	ACERO	SAE Gr. 2 ZINCADO
10	EMPAQUE ENTRE CUERPOS	ELASTOMERO	ELASTOMERO
11	TORNILLO SELLO	BRONCE	BRONCE
12	CUERPO INFERIOR	HIERRO DUCTIL	ASTM A536
13	VASTAGO	ACERO INOXIDABLE / BRONCE	AISI - 420 / ASTM B-124

2. MATERIALES SI X NO • VÁLVULA COMPUERTA ELÁSTICA EXTREMO LISO VÁSTAGO NO ASCENDENTE	**3. EQUIPO** • HERRAMIENTA MENOR

4. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐

- ANSI/AWWA C 153/C110, ANSI/AWWA C 111/A21.11, ANSI B16.1/ISO 2531, ASTM D-2000
- PRUEBA HIDROSTÁTICA Y HERMETICIDAD (SELLO) según norma AWWA C-500 o equivalente
- ADHERENCIA, Recubrimiento de pintura según norma AWWA C-550 o equivalente.

5. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad **(UND)** y su precio será el estipulado en los formularios de precios unitarios.

6. NO CONFORMIDAD

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

7. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

8. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPO

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**Suministro e instalación de niple en acero al carbón**	**CÓDIGO**	**4.2.3-4.2.5-5.2.5-6.2.2-6.2.3-6.2.9-6.2.10-9.2.3-9.2.5-10.2.5-11.2.2-11.2.3-11.2.9-11.2.10-12.2.12-12.2.13-18.2.10-18.2.11-18.2.20-18.2.21-18.2.22**	**UM**	**UND**

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al suministro, transporte e instalación de niples en acero al carbón con junta bridada, roscada o liza de acuerdo con lo establecido en los Diseños y/o Planos del Proyecto.

Los niples deberán cumplir con normatividad colombiana y que hayan sido recibidos del Proveedor a satisfacción del CONTRATISTA, éste será el responsable de tomar todas las precauciones necesarias y suficientes para que estos materiales sean debidamente cargados, transportados, descargados y almacenados en la Obra sin que sufran ningún deterioro y cumpliendo con todas las recomendaciones del Fabricante de la Tubería y Accesorios. Previo a su instalación y directamente en Obra, la Interventoría revisará, entre otros, los siguientes aspectos:

El diámetro, espesor de paredes y longitud deberán estar dentro de los rangos aceptados por las Normas Técnicas vigentes.
Los Accesorios no podrán tener fisuramientos ni roturas en el vástago o en la campana. No se admitirán Accesorios con deformaciones ni abolladuras. Los Sellos o Empaques deberán ser nuevos, de primera calidad y estar en perfecto estado, sin que presenten cizalladuras o estrechamientos. Además deberán cumplir con todo lo especificado en la Norma ICONTEC NTC 2295. Las demás especificaciones y tolerancias establecidas en las Normas ICONTEC NTC 382 y 1339, en las ASTM D-2241 y D-2466, y en el RAS 2000
Previo a su instalación, las juntas deberán ser revisadas y accionadas de manera que se garantice su correcto funcionamiento mecánico.

Para su instalación y fijación, el CONTRATISTA deberá contar con personal especializado y cumplir con todas las recomendaciones del fabricante y con las especificaciones dictadas por la interventoría autorizada de redes de acueducto del CONTRATANTE y/o por la Interventoría.

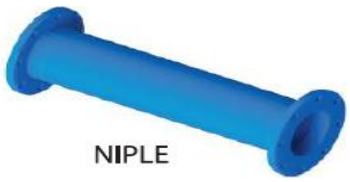
Los materiales y accesorios que se requieran para la instalación y empalme de los Niples, serán suministrados por el CONTRATISTA y se le pagarán bajo la modalidad del costo real directo aprobado por la Interventoría más el porcentaje de Administración y Utilidad previstos en el contrato.

SUSTANCIAS CONTROLADAS: Antimonio, Arsénico, Bario, Cadmio, Cobre, Cromo total, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Aluminio, Plata.
PRESION DE TRABAJO: 1,59 – 3,44 MPA (230 – 500 PSI). Esta presión puede ser variable de acuerdo al requerimiento del cliente.
COMPORTAMIENTO DE LA PIEZA FRENTE A CONDICIONES EXTREMAS: Pieza diseñada para resistir ambientes hostiles, con recubrimiento interno y externo de pintura epóxica, mortero o sandblasting que le permite ser más resistente a la corrosión. VIDA ÚTIL: 20 Años en condiciones normales. Esto puede disminuir o aumentar dependiendo de la agresividad del suelo donde sea instalado.

RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO EN EL CARGUE Y DESCARGUE: Cuidar de no arrojar las piezas con brusquedad porque puede causarse una fractura a la pieza, que interfiera en el funcionamiento de la misma.

EL TRANSPORTE: Estas piezas deberán ser transportadas en vehículos adecuados para tal fin, teniendo en cuenta el peso de la pieza.
EL ALMACENAMIENTO: Las piezas son empacadas utilizando una película de polietileno, envueltas en cartón corrugado o guacal de madera según la exigencia del cliente y por las características de los materiales que la componen, están diseñadas para ambientes de alta humedad.

2. ESQUEMA



NIPLE

3. MATERIALES SI X NO

- Lámina en acero al carbón.
- Aros en lámina de acero al carbón.
- Tubería en acero al carbón.

4. **EQUIPO**

- HERRAMIENTA MENOR

5. **REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES** SI ☒ NO ☐

- Las recomendadas por el fabricante

6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad **(UND)** y su precio será el estipulado en los formularios de precios unitarios.

7. NO CONFORMIDAD

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

8. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

9. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPO

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM:	**Suministro e instalación de Brida ajustable en PVC SCH80**	**CÓDIGO**	**7.2.7-9.2.2-14.2.1-17.2.1-13.2.1**	**UM**	**UND**

1. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem el suministro transporte, instalación, la mano de obra, herramientas, limpiadores, lubricante, etc., necesarios para la instalación de los accesorios en P.V.C como lo es la brida ajustable SCH 80.
Se instalará siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante en cuanto se refiere al manejo del accesorio, limpieza previa de las uniones, aplicación del lubricante y demás operaciones.
• Ideal para hacer transiciones de PVC a otros materiales.
• Unión resistente a la tensión.
• Ajustable para fijar el enfrentamiento de los orificios de las bridas a empatar.
• Presión de trabajo

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

*Limpie bien las superficies que se van a conectar tanto del tubo como del accesorio, con un trapo limpio humedecido en Limpiador.
*Antes de aplicar la soldadura pruebe la unión del tubo y el accesorio. El tubo no debe quedar flojo dentro del accesorio. En caso de que ocurra, pruebe con otro tubo u otro accesorio.
* Aplique generosamente soldadura líquida al exterior del extremo del accesorio, por lo menos en un largo igual al de la circunferencia externa del accesorio

* Aplique una pequeña cantidad de soldadura líquida en el interior del accesorio.
* Una el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento y dele un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura, mantenga firmemente la unión por 30 segundos
* Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
*Los accesorios serán fabricados o adquiridos de marca reconocida, la cual se ajuste a los requerimientos indicados en los planos y contarán con una garantía no inferior a 5 años, los fabricantes deberán contar con las normas de aseguramiento de la calidad.
*La instalación de los accesorios deberá hacerse de acuerdo con las indicaciones de los planos o del fabricante, previa aprobación del interventor.
*No se taparán los accesorios sin la orden del Interventor previa revisión y pruebas requeridas.
*Proteger hasta entregar obra
*Toda la operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe tardar más de un minuto
*Deje secar la soldadura 1 hora antes de mover la Tubería y espere 24 horas para PVC y 48 para CPVC antes de someter la línea a la presión de prueba. En el caso de Conduit de PVC, a los 5 minutos de efectuada la unión está listo para usar, aunque la fusión total demora varias horas en realizarse.
*No haga la unión si el tubo o el accesorio están húmedos. No permita que el agua entre en contacto con la soldadura líquida. No trabaje bajo la lluvia.

3. ESQUEMA

Ver manual de especificaciones del fabricante.

4. MATERIALES **SI** ☒ **NO** ☐

- BRIDA AJUSTABLE SCH 80
- SOLDADURA PVC ,1/ 4 GLN
- LIMPIADOR REMOVEDOR 300 GRMS

5. EQUIPO **SI** ☒ **NO** ☐

- HERRAMIENTA MENOR.

6. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐

Las recomendadas por el proveedor de los accesorios

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida de pago del presente ítem será la unidad **(UND)**, de accesorio debidamente colocado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos hidráulico. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales, Equipos, Mano de obra, así como transportes dentro y fuera de la obra.

8. NO CONFORMIDAD

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

9. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

10. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN

ÍTEM	Suministro e instalación de accesorios en HD CODOS YEE TEE REDUCCION FILTRO YEE	CÓDIGO	4.2.1-5.2.1-6.2.5-6.2.17-9.2.1-10.2.1-11.2.5-11.2.17-12.2.5-12.2.10-18.2.3-18.2.4-18.2.8-18.2.19-18.2.24-18.2.25-18.2.39-18.2.48-18.2.49-18.2.50	UM	UND

1. DESCRIPCIÓN

La especificación se refiere al suministro de accesorios como codos en HD.

Previo a su instalación, deberán ser revisadas y accionadas de manera que se garantice su correcto funcionamiento mecánico. Para su instalación y fijación, el CONTRATISTA deberá contar con personal especializado y cumplir con todas las recomendaciones del fabricante y con las especificaciones dictadas por la interventoría autorizada de redes de acueducto del CONTRATANTE y/o por la Interventoría.

Los materiales y accesorios que se requieran para la instalación y empalme, serán suministrados por el CONTRATISTA y se le pagarán bajo la modalidad del costo real directo aprobado por la Interventoría más el porcentaje de Administración y Utilidad previstos en el contrato.
NORMA AWWA C -153 / C110 ISO 2331 con pintura epoxica

2. PROCEDIMIENTO DE INSTALACION

Los accesorios en hierro dúctil deberán cumplir con lo exigido por el RAS en su resolución 0330 de 2017 y demás decretos reglamentarios. Su uso es recomendado en redes de acueducto, alcantarillado, sistemas de bombeo, plantas de tratamiento, sistemas de riego, redes contraincendios, etc.

Cuando lo requerido en el tendido de tubería es extremos Bridados o Flanchados, es indispensable la coincidencia en las normas de fabricación de las bridas ya que dependiendo de esto, se asegura un correcto montaje con la tornillería y la empaquetadura a utilizar.

Los accesorios serán fabricadas o adquiridas de marca reconocida la cual se ajuste a los requerimientos indicados en los planos y contarán con una garantía no inferior a 5 años.

El accesorio a utilizar depende de sus extremos, si se tiene un accesorio de extremo liso para un tipo de tubería como PVC, Acero, Hierro Dúctil, Asbesto Cemento., GRP, será acoplado o empatado con una campana Junta Hidráulica o Junta Rápida o Junta mecánica o con alguna unión que se use para este tipo de tubería. En caso de tener un accesorio de extremo campana o junta hidráulica, la cual lleva los empaques que dependen del espigo de la tubería lisa a empatar o ensamblar, cuando se utiliza este tipo de extremo, dependiendo del tendido de tuberías se reduce la cantidad de uniones a utilizar. Cuando lo requerido en el tendido de tubería es extremos Bridados o Flanchados es indispensable la coincidencia en las normas de fabricación de las bridas ya que dependiendo de esto, se asegura un correcto montaje con la tornillería y la empaquetadura a utilizar.

Los Codos serán fabricadas o adquiridas de marca reconocida la cual se ajuste a los requerimientos indicados en los planos y contarán con una garantía no inferior a 5 años.

La instalación de un accesorio depende de sus extremos, si se tiene un accesorio de extremo liso para un tipo de tubería como PVC, Acero, Hierro Dúctil, GRP, será acoplado o empatado con una campana Junta Hidráulica, Junta Rápida, Junta Mecánica o con alguna unión que se use para este tipo de tubería. En caso de tener un accesorio de extremo campana o junta hidráulica, los empaques dependen del espigo de la tubería lisa a empatar o ensamblar. Al usar este tipo de extremo, dependiendo del tendido de tuberías se reduce la cantidad de uniones a utilizar. Cuando lo requerido en el tendido de tubería son extremos Bridados o Flanchados, es indispensable la coincidencia en las normas de fabricación de las bridas ya que dependiendo de esto, se asegura un correcto montaje con la tornillería y la empaquetadura a utilizar

3. MATERIALES SI X NO

- CODOS EN HIERRO DUCTIL
- YEE EN HIERRO DUCTIL
- TEE EN HIERRRO DUCTIL
- AMPLIACION EN HIERRRO DUCTIL
- REDUCCION EN HIERRRO DUCTIL
- BRIDA LOCA EN HIERRRO DUCTIL
- FILTRO YEE

5. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR

6. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐

- Las recomendadas por el fabricante

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad **(UND)** y su precio será el estipulado en los formularios de precios unitarios.

8. NO CONFORMIDAD

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

9. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

10. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPO

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**Suministro e instalación de accesorios en PVC CODOS TEE REDUCCIONES AMPLIACIONES UNIONES YEE TAPON ADAPTADOR COLLARIN**	**CÓDIGO**	**6.2.12-6.2.13-6.2.14-7.2.4-7.2.6-7.2.9-11.2.12-11.2.13-11.214-12.2.14-12.2.15-12.2.16-12.2.19-12.2.20-12.2.21-12.2.22-12.2.23-12.2.29-12.2.30-12.2.31-13.2.4-13.2.5-14.2.4-14.2.5-14.2.14-14.2.15-15.2.1 A 15.2.15-15.2.19-15.20-15.2.22-15.2.23-17.2.3-17.2.8-17.2.9-18.2.9-**	**UM**	**UND**

	BUSHING		**18.2.12 A 18.2.17-18.2.28-18.2.29-18.2.30**		

1. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem el suministro transporte, instalación, la mano de obra, herramientas, limpiadores, lubricante, etc., necesarios para la instalación de los accesorios en P.V.C como codos.

Se instalará siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante en cuanto se refiere al manejo del accesorio, limpieza previa de las uniones, aplicación del lubricante y demás operaciones.

Transporte y Almacenamiento

Los accesorios de tubería deben almacenarse usando una superficie plana.

Durante el transporte los accesorios de tubería deben amarrarse para protegerlos

Durante el cargue y descargue de los accesorios de tubería no se deben arrojar al piso ni golpear

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

*Limpie bien las superficies que se van a conectar tanto del tubo como del accesorio, con un trapo limpio humedecido en Limpiador.

*Antes de aplicar la soldadura pruebe la unión del tubo y el accesorio. El tubo no debe quedar flojo dentro del accesorio. En caso de que ocurra, pruebe con otro tubo u otro accesorio.

* Aplique generosamente lubricante al exterior del extremo del accesorio, por lo menos en un largo igual al de la circunferencia externa del accesorio

* Una el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento y dele un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura, mantenga firmemente la unión por 30 segundos

* Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.

*Los accesorios serán fabricados o adquiridos de marca reconocida, la cual se ajuste a los requerimientos indicados en los planos y contarán con una garantía no inferior a 5 años, los fabricantes deberán contar con las normas de aseguramiento de la calidad.

*La instalación de los accesorios deberá hacerse de acuerdo con las indicaciones de los planos o del fabricante, previa aprobación del interventor.

*No se taparán los accesorios sin la orden del Interventor previa revisión y pruebas requeridas.

*Proteger hasta entregar obra

*Toda la operación desde la aplicación de la soldadura hasta la terminación de la unión no debe tardar más de un minuto

*No haga la unión si el tubo o el accesorio están húmedos. No permita que el agua entre en contacto con la soldadura líquida. No trabaje bajo la lluvia.

3. ESQUEMA







4. MATERIALES SI ☒ NO ☐ • LIMPIADOR REMOVEDOR 300 GRMS • LUBRICANTE 500 GRMS • CODO PVC SANITARIO • TEE PVC SANITARIA • YEE PVC SANITARIA • AMPLIACION • UNION • TAPON	**5. EQUIPO** SI ☒ NO ☐ • HERRAMIENTA MENOR (ABRAZADERAS, ESLINGAS, PAÑOS Y TABLONES) • TODOS AQUELLOS EQUIPOS NECESARIOS PARA LLEVAR A FELIZ TÉRMINO ESTA ACTIVIDAD

6. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐

Ver manual de especificaciones del fabricante.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad **(UND)** en el caso de los accesorios y metro lineal **(ML)** en el caso de la tubería, debidamente instalados y su precio será el estipulado en los formularios de precios unitarios, deberá estar aprobado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos hidráulico. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales, Equipos, Mano de obra, así como transportes dentro y fuera de la obra.

8. NO CONFORMIDAD

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

9. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

10. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM:	**Suministro e instalación de uniones tipo Dreser Universal**	**CÓDIGO**	**18.2.36-12.2.9-18.2.7-18.2.26-**	**UM**	**UND**

1. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem el suministro transporte, instalación, la mano de obra, herramientas, necesarios para la instalación de uniones para cambio de brida y material.

Se instalará siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante en cuanto se refiere al manejo del accesorio, limpieza previa de las uniones, aplicación del lubricante y demás operaciones.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Para la instalación de las uniones se debe: Soltar las tuercas de la tortillería hasta que los empaques queden libres para el movimiento. En casos especiales debe desarmarse totalmente la unión. Cortar el tubo (si aplica), eliminar las rebabas y limpiar el extremo donde va quedar ubicado el empaque (sello) de la unión. Proceder con el montaje de la unión entre los extremos de la tubería, garantizando que su ubicación sea equidistante entre los mismos. En el caso en que la unión se tenga que montar por partes, se debe tener en cuenta que cada una, especialmente el sello, se coloque en la dirección adecuada garantizando el ensamble correcto y la estanquidad. Ajustar los tornillos en cruz hasta obtener el encaje necesario para garantizar la hermeticidad de la unión.

Utilizadas para acoplar tubos de extremo liso PVC, Acero o PVC ISO, permiten desplazar su aro sobre uno de los tubos, lo que asegura un fácil desmontaje de las válvulas o accesorios adyacentes. Fabricadas en Hierro Dúctil. Con recubrimiento exterior e Interior de Pintura Epóxica autoimprimante de altos sólidos, sellos en elastómero y tortillería zincada o galvanizada en caliente. El sello de estas uniones es de forma triangular, lo que facilita la deformación de los empaques garantizando un sello hermético.

Para transporte se recomienda utilizar vehículos de superficie de carga lisa, libres de clavos o tornillos salientes para evitar daños en el producto. Cuando se transporten productos a granel de forma diversa en la misma carga, los tamaños y diámetros mayores se deben colocar primero sobre la plataforma del camión. Para transportar productos pesados o en varias unidades se recomienda estibar el producto. En lo posible utilice vehículos carpados para transportar los productos.

·Evite arrojar al piso o golpear los productos. ·Evite mover el producto arrastrándolo por el suelo. Para productos grandes y estibas utilice montacargas para el cargue, descargue y traslado al sitio de almacenamiento

3. ESQUEMA

Ver manual de especificaciones del fabricante.

4. MATERIALES SI ☒ NO ☐ • UNION TIPO DRESSER • UNION TIPO JUNTA DESMONTAR • UNION TIPO UNIVERSAL	**5. EQUIPO** SI ☒ NO ☐ • HERRAMIENTA MENOR.

6. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐

Las recomendadas por el proveedor de los accesorios

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida de pago del presente ítem será la unidad **(UND)**, de accesorio debidamente colocado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos hidráulico. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales, Equipos, Mano de obra, así como transportes dentro y fuera de la obra.

8. NO CONFORMIDAD

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

9. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

10. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ITEM:	**CUBIERTA TEJA TERMOACUSTICA (INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACIÓN)**	**CODIGO**	**15.1.15**	**UM**	M2

1.6 1. DESCRIPCION

Suministro de mano de obra, herramienta, materiales y equipo para el suministro e instalación de la cubierta en teja TIPO PLASTICA termoacústica

1.7 2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

Se refiere este capítulo a la ejecución de techado con material de plástico empleado para ello, teja según el tipo detallado en los planos, como también terminales superiores, caballetes articulados y caballetes fijos según necesidad y pendiente en la cubierta anotada en los planos. La instalación de las tejas debe hacerse por el método de juntas alternadas, con un traslapo lateral no inferior a la ondulación y un traslapo en extremos no inferior a 14 cm. y las ondulaciones extremas en la lámina lateral deben ir hacia abajo. Antes de iniciar el trabajo el Contratista y el Interventor deben convenir el método adecuado para la correcta ejecución de la obra. La colocación de las tejas se iniciará de acuerdo con la dirección de los vientos reinantes, siguiendo las recomendaciones del fabricante. Las tejas se fijarán con ganchos, dos por unidad y podrán descansar sobre correas de madera, acero de refuerzo, aluminio o concreto.

Montaje:

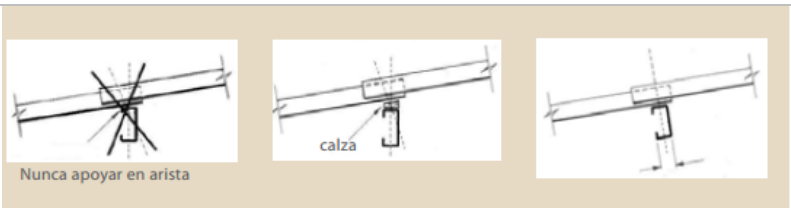
Antes de iniciar el montaje de las tejas y sus accesorios, es importante conocer los puntos básicos para obtener un buen techado.
El volado en sentido de la longitud de las láminas es la distancia libre de la lámina al punto de fijación más próximo, el volado recomendado máximo es de 0.15 m. El volado en sentido del ancho de las láminas es la distancia medida a partir de los extremos del apoyo, el volado lateral recomendado es de 0.10 m como máximo.
Los apoyos que reciben a las láminas pueden ser de madera, metal o de concreto, con un ancho mínimo de 40 mm, siguiendo la inclinación de las láminas.

Tipos de Apoyo:

a) Fijación con tornillo autoroscante
b) Fijación con varilla o birlo

La distribución de largueros se hace a partir de la cumbrera hacia abajo, colocando el primer larguero a 15 cm del vértice de la estructura, colocando los siguientes a la separación recomendada en la tabla de especificaciones. Esta separación es para una pendiente mínima de 20%, para otras pendientes esta distancia debe ser modificada.

1.8 EL TRASLAPE LONGITUDINAL ES LA SOBRE POSICIÓN DE LAS LÁMINAS EN EL SENTIDO DE SU LONGITUD. EL TRASLAPE LATERAL O TRANSVERSAL ES LA SOBREPOSICIÓN DE LAS LÁMINAS EN EL SENTIDO DE SU ANCHO. RESPETE SIEMPRE LOS TRASLAPES RECOMENDADOS.



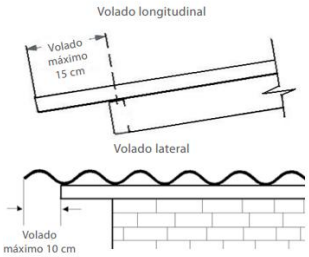
a) Fijación con tornillo autoroscante



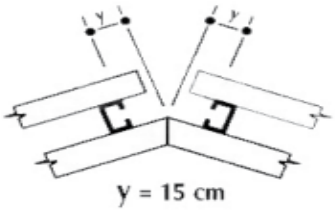
b) Fijación con varilla o birlo

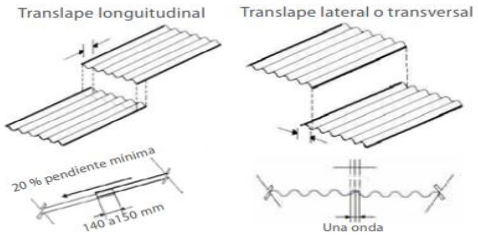


1.9



1.10





3. ESQUEMA NO ☐ SI ☒





4. MATERIALES NO ☐ SI ☒

- GANCHO P/TEJA traslucida
- TEJA termoacústica

5.EQUIPO NO ☐ SI ☒

- HERRAMIENTA MENOR
- CRUCETA ANDAMIO
- ANDAMIO METALICO TUBULAR

5. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☐ NO ☒
6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se medirá y se pagará por metro cuadrado (m2) referenciada en cada uno de los ítems planteados en los precios unitarios.
7. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.
8. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒
1. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACION					
ÍTEM:	**Suministro e instalación de pasamuro en ACERO AL CARBON**	**CÓDIGO**	**2.2.3-2.2.4-6.2.7-7.2.2-7.2.3-11.2.7-12.2.3-12.2.4-13.2.2-13.2.23-14.2.2-14.2.3-14.2.7-17.2.2-17.2.7-18.2.2**	**UM**	**UND**

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al suministro, transporte e instalación de niples pasamuro en acero al carbón, junta Rápida para PVC, o bridado y el otro liso de varios diámetros, de acuerdo con lo establecido en los Diseños y/o Planos del Proyecto.

Los pasamuros deberán cumplir con la normativa colombiana y que hayan sido recibidos del Proveedor a satisfacción del CONTRATISTA, éste será el responsable de tomar todas las precauciones necesarias y suficientes para que estos materiales sean debidamente cargados, transportados, descargados y almacenados en la Obra sin que sufran ningún deterioro y cumpliendo con todas las recomendaciones del Fabricante de la Tubería y Accesorios. Previo a su instalación y directamente en Obra, la Interventoría revisará, entre otros, los siguientes aspectos:

El diámetro, espesor de paredes y longitud deberán estar dentro de los rangos aceptados por las Normas Técnicas vigentes.
Los Accesorios no podrán tener fisuramientos ni roturas en el vástago o en la campana. No se admitirán Accesorios con deformaciones ni abolladuras. Los Sellos o Empaques deberán ser nuevos, de primera calidad y estar en perfecto estado, sin que presenten cizalladuras o estrechamientos. Además deberán cumplir con todo lo especificado en la Norma ICONTEC NTC 2295. Las demás especificaciones y tolerancias establecidas en las Normas ICONTEC NTC 382 y 1339, en las ASTM D-2241 y D-2466, y en el RAS 2000

CARGUE Y DESCARGUE ·Evite arrojar al piso o golpear los productos. ·Evite mover el producto arrastrándolo por el suelo. Para productos grandes y estibas utilice montacargas para el cargue, descargue y traslado al sitio de almacenamiento.
TRANSPORTE ·Se recomienda utilizar vehículos de superficie de carga lisa, libres de clavos o tornillos salientes para evitar daños en el producto. Cuando se transporten productos a granel de forma diversa en la misma carga, los tamaños y diámetros mayores se deben colocar primero sobre la plataforma del camión. Para transportar productos pesados o en varias unidades se recomienda estibar el producto. En lo posible utilice vehículos carpados para transportar los productos

1.11 ALMACENAMIENTO APLICACIONES

1.12 ·ALMACENE EL PRODUCTO BAJO TECHO. LOS HIDRANTES SE ALMACENAN EN POSICIÓN HORIZONTAL VERIFICANDO QUE SEAN DEL MISMO DIÁMETRO Y COLOCANDO UNO AL LADO DEL OTRO, APILÁNDOLOS EN GRUPOS DE CUATRO, EN FILAS INTERCALADOS EN SENTIDO PERPENDICULAR. ·LOS LOTES DEBEN SER ACOMODADOS EN CRUZ ·ALMACENE EL PRODUCTO EN ESTIBAS REFORZADAS QUE LE PERMITAN HACER EL CARGUE CON MONTACARGA, DE SER NECESARIO ASEGÚRELOS CON ZUNCHO O CINTA DE SUJECIÓN.

1.13 PUESTA EN SER VICIO SE DEBE TENER EN CUENTA LAS RECOMENDACIONES PARA EL LLENADO DE LAS TUBERÍAS, HASTA QUE ADQUIERAN LA PRESIÓN DE TRABAJO DE ACUERDO A LA OPERACIÓN DEL SISTEMA DONDE ESTARÁN INSTALADOS LOS PRODUCTOS.

1.14 INSTALACIÓN LA INSTALACIÓN DE UN ACCESORIO DEPENDE DE SUS EXTREMOS, SI SE TIENE UN ACCESORIO DE EXTREMO LISO PARA UN TIPO DE TUBERÍA COMO PVC, ACERO, HIERRO DÚCTIL, GRP, SERÁ ACOPLADO O EMPATADO CON UNA CAMPANA JUNTA HIDRÁULICA, JUNTA RÁPIDA, JUNTA MECÁNICA O CON ALGUNA UNIÓN QUE SE USE PARA ESTE TIPO DE TUBERÍA. EN CASO DE TENER UN ACCESORIO DE EXTREMO CAMPANA O JUNTA HIDRÁULICA, LOS EMPAQUES DEPENDEN DEL ESPIGO DE LA TUBERÍA LISA A EMPATAR O ENSAMBLAR. AL

USAR ESTE TIPO DE EXTREMO, DEPENDIENDO DEL TENDIDO DE TUBERÍAS SE REDUCE LA CANTIDAD DE UNIONES A UTILIZAR. CUANDO LO REQUERIDO EN EL TENDIDO DE TUBERÍA SON EXTREMOS BRIDADOS O FLANCHADOS, ES INDISPENSABLE LA COINCIDENCIA EN LAS NORMAS DE FABRICACIÓN DE LAS BRIDAS YA QUE DEPENDIENDO DE ESTO, SE ASEGURA UN CORRECTO MONTAJE CON LA TORNILLERÍA Y LA EMPAQUETADURA A UTILIZAR. "DURANTE LA INSTALACIÓN POSICIONAR EN PARALELO LAS CARAS DE LAS BRIDAS".

2. ESQUEMAS





3. MATERIALES **SI** ☒ **NO** ☐

PASAMURO EN HIERRO DUCTIL

4. EQUIPO

1. Herramienta Menor

5. **REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES** SI ☒ NO

Ver manual de fabricantes

6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (UN) y su precio será el estipulado en los formularios de precios unitarios. El pago se hará a los precios unitarios respectivos y el precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, las operaciones necesarias para efectuar las instalaciones y, en general, todos los costos relacionados con la correcta ejecución de los trabajos especificados, así como los costos de administración, imprevistos y utilidad del Constructor.

7. NO CONFORMIDAD

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

8. **ANEXOS** (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

IDENTIFICACIÓN

ÍTEM:	MURO LADRILLO TOLETE COMUN MURO LADRILLO REJILLA 0.12 M	CÓDIGO	4.1.10-5.1.10-9.1.10- 10.1-10-15.1.13-18.1.25	UM	M2

1. DESCRIPCIÓN

Existen dos tipos de muros: los portantes y los tabiques. Los primeros soportan el peso de la estructura y resisten la fuerza de los terremotos, a diferencia de los tabiques que se utilizan para separar ambientes.

Comprende la construcción de los muros en ladrillo y bloque de arcilla de acuerdo a las dimensiones y detalles de los planos, cuidando el perfecto alineamiento y plomo. El mortero si aplica tendrá un espesor promedio de 1.5cm y se repararan con el palustre para dejarlas a ras con los bordes de los ladrillos.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

A. PREPARACIÓN DE MATERIALES

Los ladrillos deben humedecerse antes de su colocación en obra, con lo cual se reduce la capacidad de succión que tiene el material y se evita que el mortero pierda agua al ponerse en contacto con él. De esta manera, se logra una mayor adherencia entre el mortero y el ladrillo. A los ladrillos de arcilla es recomendable regarlos durante media hora, de ser posible el día anterior a la jornada de trabajo, antes de asentarlos.

B. VERIFICACIÓN Y RECTIFICACIÓN DEL TRAZO

Cuando el muro se construye a partir del sobrecimiento, debe revisarse primero que la superficie de éste se encuentre limpia y nivelada. Cualquier imperfección deberá ser rellenada con mortero. Luego, se procede a replantear el diseño del sobrecimiento, revisando sus dimensiones y marcando todas las referencias que delimitan la zona donde se va a levantar el muro, así como la posición de las puertas. Para ello es necesario contar con plomada, nivel y cordel.

C. EMPLANTILLADO

Se denomina emplantillado a la primera hilada de ladrillos colocados sobre la superficie. En el primer piso, el emplantillado se hace sobre el sobrecimiento. El emplantillado es muy importante porque garantiza que el muro se construya exactamente sobre los ejes que se especifican en los planos.

D. COLOCACIÓN DE LADRILLOS MAESTROS

Se colocan ladrillos maestros en los extremos del muro a levantar. Éstos deben ser ubicados y asentados con toda perfección, es decir, aplomados, nivelados y con la altura de junta correspondiente. Posteriormente, se estira un cordel entre los ladrillos maestros para asentar cada hilada. Los ladrillos se colocarán haciendo coincidir su borde externo con el cordel, así garantizaremos que todos los ladrillos queden nivelados, alineados y aplomados.

E. COLOCACIÓN DEL MORTERO HORIZONTAL

Con el badilejo se toma una porción de mezcla de la batea y se coloca una capa uniforme en el sobrecimiento o hilada inferior de ladrillos, distribuyéndola en sentido longitudinal. Luego, el exceso de mezcla se limpia con el badilejo.

No es conveniente extender el mortero en una longitud mayor de 80 cm. De lo contrario, se endurecerá rápidamente, evitando una buena adherencia a la hilada superior. La cantidad de mortero que se coloque debe ser tal que al apretar el ladrillo quede una junta de 1,0 a 1,5 cm de espesor. Espesores mayores pueden debilitar el muro.

F. COLOCACIÓN DE LOS LADRILLOS

Se coloca el ladrillo en la posición correspondiente, se mueve ligeramente, y se presiona hacia abajo hasta lograr su correcto asentado, cuidando de dejar el espacio adecuado para formar la junta vertical.

Para afinar el alineamiento y el nivelado del ladrillo con el cordel guía, se le da golpes suaves con el mango del badilejo.

Una vez terminada la hilada, se vuelve a colocar los ladrillos maestros, se levanta el cordel guía a la siguiente fila y se repiten nuevamente todos los pasos anteriores.

Para garantizar la uniformidad de estos espesores en todo el muro, se usa el escantillón. Esta herramienta nos permite además terminar la altura del muro con hilada de ladrillo entero. Es importante utilizar el nivel de mano para constatar que los ladrillos queden nivelados en forma perpendicular al eje de referencia.

El espesor del mortero en las juntas verticales debe ser en promedio de 1.5 cm y en las juntas horizontales de 1.0 a 1.5 cm.

Hay que tener presente que las juntas verticales deben quedar en medio del ladrillo de la fila inferior. Esto garantizará un buen amarre de los ladrillos. Los extremos de los paños que terminan contra una columna de amarre* deben quedar "endentados" en 5 cm como máximo.

G. COLOCACIÓN DE MORTERO VERTICAL

UNA VEZ ASENTADO LOS LADRILLOS, SE PROCEDE A COLOCAR EL MORTERO VERTICAL. SE TOMA UNA PORCIÓN DE MEZCLA Y SE INTRODUCE DENTRO DE LA JUNTA VERTICAL CON LA AYUDA DEL BADILEJO Y UNA PEQUEÑA PALETA DE MADERA QUE SIRVE PARA CONTENER LA MEZCLA Y EVITAR QUE CAIGA AL PISO. DE ESTA MANERA, LA HILADA SE ENCUENTRA TERMINADA Y LISTA PARA RECIBIR LA SIGUIENTE.

H. CONTROL Y VERIFICACIÓN

SE CONTROLARÁ LA VERTICALIDAD DEL MURO MEDIANTE EL USO DE LA PLOMADA O DE UN NIVEL DE MANO EN VARIOS PUNTOS DEL MURO. NO SE PERMITIRÁ UN DESPLOME* MAYOR DE 4 MM EN TODA LA ALTURA DEL MURO. SE SUGIERE IR CONTROLANDO LA VERTICALIDAD CADA 4 HILADAS.

IGUALMENTE SE DEBERÁ VERIFICAR QUE LAS HILADAS QUEDEN HORIZONTALES, COLOCANDO UNA REGLA SOBRE LA ÚLTIMA HILADA INSTALADA, Y SOBRE LA REGLA, EL NIVEL DE BURBUJA.

3. ESQUEMAS



4. MATERIALES SI ☒ NO ☐ • LADR LIMPIO M12 24X6.5X12C • MORTERO 1:4	**5. EQUIPO** SI ☒ NO ☐ • HERRAMIENTA MENOR. • ANDAMIO METALICO TUBULAR

6. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI X NO

-Consultar los planos y especificaciones aplicables a esta actividad.
-Norma NSR 10 Normas NTC y ASTM 13

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) de muro ejecutado y debidamente aceptado por la interventoría previa verificación de los resultados de los ensayos y del cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados. La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre planos. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye: Materiales, Equipos, Mano de obra. Transporte dentro y fuera de la obra. En este valor se incluye el mortero de pega y los materiales, equipo y mano de obra para ejecución de juntas entre elementos estructurales y no estructurales.

8. NO CONFORMIDAD

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

9. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

10. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM:	**CERRAMIENTO DE DESAREANDOR CON TUBERIA ESTRUCTURAL REDONDA 4" e:2.50mm PARAALES, VIGAS Y DIAGONALES, MALLA ESLABONADA 6cm e:2.5mm, VIGA EN CONCRETO 35X35cm Y ZAPATA 1X1m REFORZADOS**	**CÓDIGO**	**7.1.16-16.1.15-17.1.8-**	**UM**	**M2/ml/un**

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad consiste en el suministro e instalación de cerramiento en malla eslabonada galvanizada con ojo de 6cm y espesor de 2.5mm, soldado a tubería galvanizada de 4", el cual va cimentara por medio de una viga en concreto de 0.35x0.35m y zapatas de 1x1m. En LA viga de fundación y de amarre con concreto de 21 MPa y acero de refuerzo y sobresalir 2.5 mts. sobre esta tubería se instalarán los hilos de púas, así como, todos los materiales, herramientas, equipos y mano de obra necesarios para su correcta ejecución.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos y de Detalle.
- • Consultar recomendaciones del estudio de suelos.
- • Verificar niveles y replantear alineamientos del cerramiento.
- • Definir modulación y localizar los sitios donde se ejecutarán los cimientos.
- • Anclar o fijar tubos de acero galvanizado de 2", los que se empotrarán debidamente dentro de los dados de concreto que conforman la cimentación. El ínter distancia a la que se instalarán los tubos será de 3.0 m.
- • Arriostrar los tubos o párales con tubos galvanizados de 2" en la parte superior e inferior del cerramiento. El tubo inferior deberá quedar a una distancia máxima de 10 centímetros sobre el nivel del terreno existente. El
- tubo superior quedará a una distancia de 2.5 cms. del remate superior del paral o tubo vertical.
- • Verificar que los empates de los tubos se realicen con uniones del tipo boca de pescado.
- • Verificar plomos y alineamientos.
- • Instalar elementos de remate de los tubos como son las correspondientes tapas.
- • Soldar la malla a los tubos. Para su fijación se utilizarán platinas de varillas corrugadas de ½" a manera de pisa malla.
- • Recubrir los tubos con anticorrosivo y esmalte semilustre para evitar la corrosión. Los colores serán los indicados dentro de los Planos de Detalle.
- • Verificar niveles, plomos y alineamientos para aceptación.
- • Se construirán parales para soporte del cerramiento en tubería de 2" al lado de la estructura-soldadas a ella

3. ESQUEMAS

VER PLANOS DE DISEÑO

4. MATERIALES **SI** ☒ **NO** ☐

- Tubo estructural redondo negro 4" x 2.5mm
- CUARTON 2"x4"x3m
- TABLA 1 X 10 X 300cm
- PUNTILLA 2 CC
- MEZCLA CONCRETO 1:2:3 3100 PSI-21.0MPa
- ANTICORROSIVO ROJO
- DISOLVENTE
- SOLDADURA 6013 x 1/8
- MALLA ESLABONADA 6C 2.5MM
- Acero de refuerzo fy: 420 Mpa

5. EQUIPO **SI** ☒ **NO** ☐

- HERRAMIENTA MENOR.
- VIBRADOR ELECTRICO
- PULIDORA
- SOLDADOR ELECTRICO
- OXICORTE

6. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI X NO

-Consultar los planos y especificaciones aplicables a esta actividad.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por metro cuadrado (m2) de malla, metro lineal (ml) de alambre y unidad (und) de tubería instalada y su precio será el estipulado en los formularios de precios unitarios. El pago se hará a los precios unitarios respectivos y el precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, las operaciones necesarias para efectuar las instalaciones y, en general, todos los costos relacionados con la correcta ejecución de los trabajos especificados, así como los costos de administración, imprevistos y utilidad del Constructor.

8. NO CONFORMIDAD

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

9. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

10. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

.

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**Llenos de material filtrante para lechos de secado ARENA GRAVA**	**CÓDIGO**	**14.1.13- 14.1.14**	**UN**	**M3**

1. DESCRIPCIÓN

Para la conformación de los lechos de secado y su filtración, se proyecta la instalación de arena y grava.

La arena de sílice debe constar de granos densos, duros y durables de por lo menos 85 % de material silíceo que resista la degradación durante la manipulación y el uso. La arena de sílice debe tener los valores de gravedad específica y solubilidad en ácido. La arena de sílice debe estar visiblemente libre de arcilla, polvo y materia micácea y orgánica. Tamaño del medio El tamaño del medio comúnmente se especifica en términos del tamaño eficaz (TE=) 0,3 a 0,5 mm y con Cu= 3,5 coeficiente de uniformidad, o en términos del rango de tamaño de la partícula. Únicamente se debe utilizar uno de los siguientes: El tamaño eficaz, y el coeficiente de uniformidad, deben ser aquellos especificados por el comprador El rango de tamaño de la partícula, incluyendo el porcentaje permisible por peso, de partículas con tamaño menor y mayor debe ser aquél especificado por el comprador El rango de tamaños debe establecer los tamaños para 90 %, el 60% y el 10 % que atraviesan el tamiz por peso seco u otra información pertinente para aplicaciones especiales

La gravilla filtrante de alta densidad debe ser un agregado grueso que conste de granate, ilmenita, hematita, magnetita o minerales asociados de estos metales, en la cual una porción alta de las partículas es redonda o tienen una forma equidimensional. Debe tener suficiente resistencia y dureza para resistir la degradación durante la manipulación y el uso, estar significativamente libre de materiales deletéreos y exceder el requisito de densidad mínima. La gravilla filtrante de alta densidad debe tener una gravedad específica no inferior a 3.8, lo que significa que por lo menos 95% del material debe tener una gravedad específica de 3.8 o superior. Máximo 2% por peso seco de las partículas deben ser planas o alargadas hasta tal grado que el eje más largo de un prisma rectangular que circunscribe a la partícula exceda cinco veces al eje más corto. La gravilla filtrante de alta densidad debe estar visiblemente libre de arcilla, esquisto o impurezas orgánicas. Tamaño de la gravilla La gravilla filtrante se debe suministrar con los rangos de tamaños de

las partículas indicados en la especificación del comprador. Para cada rango de tamaño de la gravilla especificado, máximo 8% por peso seco debe ser más fina que el límite de tamaño designado más bajo, y por lo menos 92% por peso seco debe ser más fino que el límite de tamaño designado más alto.
La solubilidad en acido no debe exceder 5% para tamaños inferiores al tamiz No. 8 (2.36mm), 17.5% para tamaños superiores al tamiz No. 8 (2.36mm) pero inferiores a 25.4mm (1 pulgada) y 25% para tamaños de 25.4mm (1 pulgada) y mayores. Si la gravilla contiene materiales más grandes y más pequeños que los especificados, y si la muestra total no satisface el límite de solubilidad especificado para el material más pequeño, la gravilla se debe separar en dos porciones y la solubilidad en acido de cada porción debe satisfacer el porcentaje de solubilidad designado correspondiente. Impurezas El material filtrante granula suministrado de acuerdo con la NTC 2572 no debe contener sustancias en cantidades que puedan producir efectos deletéreos o peligrosos para la salud de aquellos que consumen el agua que ha sido tratada adecuadamente con el material filtrante granular. TE:1.6mm

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Consultar Planos y verificar localización.
Consultar Cuadros de Detalles.
Verificar niveles.
Iniciar llenado por capas de 10cm compactadas mecánicamente.
Ubicar primero el material de grava sobre la tubería de drenaje.
Luego ubicar la arena sobre el espesor de grava

3. ESQUEMA

Ver planos de diseño

4. MATERIALES SI ☒ NO ☐

- arena gruesa TE= 0,3 a 0,5 mm con Cu= 3,5
- grava TE=1,6 mm

5. EQUIPO SI ☒ NO ☐

- Herramienta menor

6. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐

- Ver manuales de fabricante.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por metro cubico (m3) de material debidamente instalada y su precio será el estipulado en los formularios de precios unitarios. El pago se hará a los precios unitarios respectivos y el precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, las operaciones necesarias para efectuar las instalaciones y, en general, todos los costos relacionados con la correcta ejecución de los trabajos especificados, así como los costos de administración, imprevistos y utilidad del Constructor...

8. NO CONFORMIDAD

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

9. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

10. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**Suministro e instalación de válvula de cheque**	**CÓDIGO**		**UN**	**und**

1. DESCRIPCIÓN

Está diseñada para evitar el contra flujo en la línea de conducción, tiene la capacidad de reaccionar de manera rápida y automática al cambio de dirección. En sistemas de bombeo mantiene la columna de agua en la descarga.

Las válvulas serán construidas de hierro dúctil o acero de alta calidad y obedecerán a la Norma AWWA C 508 y AWWA C 509 y NTC 2011. Todas las válvulas deberán probar a una presión igual a 15 veces la presión nomina

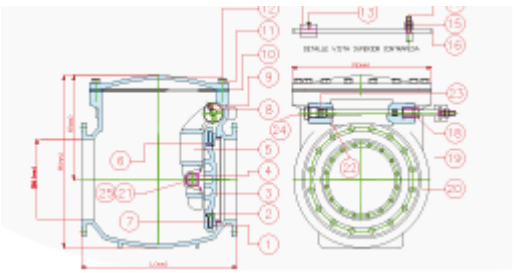
CARGUE Y DESCARGUE ·Evite arrojar al piso o golpear los productos. ·Evite mover el producto arrastrándolo por el suelo. Para productos grandes y estibas utilice montacargas para el cargue, descargue y traslado al sitio de almacenamiento. B3 B4 PSI 200

TRANSPORTE Se recomienda utilizar vehículos de superficie de carga lisa, libres de clavos o tornillos salientes para evitar daños en el producto. Cuando se transporten productos a granel de forma diversa en la misma carga, los tamaños y diámetros mayores se deben colocar primero sobre la plataforma del camión. Para transportar productos pesados o en varias unidades se recomienda estibar el producto. En lo posible utilice vehículos carpados para transportar los productos.

ALMACENAMIENTO Almacene el producto bajo techo. Si requiere apilar los productos verifique que sean del mismo diámetro y forma para evitar que se derrumben. Los lotes deben ser acomodados en cruz. Almacene el producto en estibas reforzadas que le permitan hacer el cargue con montacarga, de ser necesario asegúrelos con zuncho o cinta de sujeción

NSTALACIÓN Se debe instalar con accesorios o equipos con extremo brida en posición vertical u horizontal. Para mejorar la sensibilidad del obturador se recomienda la instalación de un sistema de palanca regulable y contrapesa. La orientación de la válvula debe coincidir con la flecha estampada en el cuerpo. En estaciones de bombeo se recomienda que la válvula sea instalada a una longitud equivalente de tres veces el diámetro de la tubería a partir de la descarga de la bomba.

2. ESQUEMA



Ver planos de diseño

3. MATERIALES SI ☒ NO ☐

- Válvulas de cheque

4. EQUIPO SI ☒ NO ☐

- Herramienta menor

5. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐

- Ver manuales de fabricante.

6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (Und) debidamente instalada y su precio será el estipulado en los formularios de precios unitarios. El pago se hará a los precios unitarios respectivos y el precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, las operaciones necesarias para efectuar las instalaciones y, en general, todos los costos relacionados con la correcta ejecución de los trabajos especificados, así como los costos de administración, imprevistos y utilidad del Constructor...

7. NO CONFORMIDAD

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

8. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

9. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**Suministro e instalación de válvula de globo**	**CÓDIGO**	**6.2.4-11.2.4-**	**UN**	**und**

1. DESCRIPCIÓN

Para control o regulación hidráulica de aguas crudas, potables y servidas con temperatura hasta 70° C y presión de servicio de hasta 200 PSI.

CARGUE Y DESCARGUE ·Evite arrojar al piso o golpear los productos. ·Evite mover el producto arrastrándolo por el suelo. Para productos grandes y estibas utilice montacargas para el cargue, descargue y traslado al sitio de almacenamiento.

TRANSPORTE Se recomienda utilizar vehículos de superficie de carga lisa, libres de clavos o tornillos salientes para evitar daños en el producto. Cuando se transporten productos a granel de forma diversa en la misma carga, los tamaños y diámetros mayores se deben colocar primero sobre la plataforma del camión. Para transportar productos pesados o en varias unidades se recomienda estibar el producto. En lo posible utilice vehículos carpados para transportar los productos.

ALMACENAMIENTO Almacene el producto bajo techo. Si requiere apilar los productos verifique que sean del mismo diámetro y forma para evitar que se derrumben. Los lotes deben ser acomodados en cruz. Almacene el producto en estibas reforzadas que le permitan hacer el cargue con montacarga, de ser necesario asegúrelos con zuncho o cinta de sujeción. PUESTA EN SERVICIO Se debe tener en cuenta las recomendaciones para el llenado de las tuberías, hasta que adquieran la presión de trabajo de acuerdo a la operación del sistema donde estarán instalados los productos.

NSTALACIÓN TORINO Se debe instalar con accesorios o equipos con extremo brida. La orientación de la válvula debe coincidir con la flecha estampada en el cuerpo. La operación vástago ascendente de la válvula permite determinar el porcentaje de apertura de la misma.

Cuerpo en hierro ASTM-A-126, o ASTM-A-536, o acero ASTM-A-216 WCB, bonete en bronce, disco y asiento acero inoxidable con arosello elastomérico. Volante en hierro fundido. Conexiones bridadas ANSI-B16.1, Clase 125 ó Clase 150.

2. ESQUEMA

Ver planos de diseño

3. MATERIALES SI ☒ NO ☐

- Válvulas de cheque

4. EQUIPO SI ☒ NO ☐

- Herramienta menor

5. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐

- Ver manuales de fabricante.

6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (Und) debidamente instalada y su precio será el estipulado en los formularios de precios unitarios. El pago se hará a los precios unitarios respectivos y el precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, las operaciones necesarias para efectuar las instalaciones y, en general, todos los costos relacionados con la correcta ejecución de los trabajos especificados, así como los costos de administración, imprevistos y utilidad del Constructor...

7. NO CONFORMIDAD

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

8. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

9. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**ENROCADO DE PROTECCIÓN (PIEDRA Y CONCRETO DE 17.2 MPA (2500 PSI))**	**CÓDIGO**	**16.1.13-2.1.11**	**UN**	**M3**

1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la preparación de la superficie de apoyo para la construcción de cualquier tipo de rellenos cuando la superficie de cimentación se encuentre bajo agua o tenga una consistencia y una saturación muy alta. Con la construcción del enrocado se busca obtener una capa de piso por encima del agua de tal manera que se pueda construir el cabezal de descarga.

Los materiales por emplear en la construcción de los enrocados pueden proceder de la excavación de la explanación o de fuentes aprobadas y provendrán de cantos rodados o rocas sanas, compactas, resistentes y durables. Deberán, además, cumplir los siguientes requisitos:
Granulometría
- El tamaño máximo no deberá ser superior a los dos tercios (2/3) del espesor de la capa compactada.
- El porcentaje en peso de partículas menores al tamiz de 25.0 mm (1"), será inferior al treinta por ciento (30%).
Al ser sometido al ensayo de desgaste en la máquina de los Ángeles, gradación E, según norma de ensayo INV E-219, el material por utilizar en la construcción del enrocado no podrá presentar un desgaste mayor de cincuenta por ciento (50%).
Concreto de 2500 PSI

Sera el Interventor quien autorizara al Constructor el mejoramiento de las rasantes donde se construirán el enrocado. Los trabajos de construcción de los enrocados se deberán efectuar según procedimientos puestos a consideración del Interventor y aprobados por éste. No será objeto de pago los enrocados que se ejecuten por parte del Constructor sin la autorización de la Interventoría.

Los trabajos de construcción de enrocados se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado o se deban evitar horas pico de tránsito público, el Interventor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Constructor garantice el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel. Si el Constructor no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

2. ESQUEMA

Ver planos de diseño

3. MATERIALES SI ☒ NO ☐

4. EQUIPO SI ☒ NO ☐

	• Herramienta menor
5. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐ - Ver manuales de fabricante.	
6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO as obras de enrocado se medirán por metro cubico (m3), aproximada a la cifra entera, de material colocado y compactado, de acuerdo con los planos. La cubicación se hará mediante el cálculo de áreas consecutivas por la distancia entre estas o área cubierta por el espesor de la capa en el caso que esta sea uniforme en toda el área. No se medirán ni se pagarán espesores mayores a los estipulados, o material dispuesto por fuera de los límites de diseño.	
7. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.	
8. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒	
9. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular	

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**ANDEN CONCRETO 21 MPA (3000 PSI) E<=0.12M**	**CÓDIGO**	**16.1.14**	**UN**	**M3**

1. DESCRIPCIÓN

Consiste en la ejecución de los andenes o pisos bases o primarios para área de movilidad de peatones y será construido en concreto 17.2 Mpa. Llevará una base o entresuelo de afirmado compactado del espesor especificado en planos o según interventoría.

El concreto de los andenes se debe colocar sobre una base de afirmado, de un espesor de 15 cm, debidamente compactado al 90% de la densidad máxima. Así mismo el concreto utilizado deberá colocarse y curarse de acuerdo a normas y especificaciones generales para obras de concreto. Previo inicio a la actividad de vaciado del concreto, la interventoría revisará y aprobará el alineamiento, nivel y atraque de la formaleta. La superficie de la caja deberá humedecerse inmediatamente antes de colocar el concreto. El ancho de los andenes será variado de acuerdo a las necesidades para las áreas de circulación y su dimensión será definida por el Interventor. La pendiente transversal de los andenes deberá estar comprendida entre el 1% y el 2%, salvo condiciones particulares del terreno o de estructuras existentes. El acabado de los andenes será escobiado y acolillado, las juntas se construirán con una separación no mayor de 3.0 Mts y no menos de 2.0 Mts. Cuando el andén quede en contacto con otras estructuras se deberá construir una junta en toda la longitud de contacto. Las juntas se construirán haciendo ranuras de un centímetro de ancho por 0.025 mts de profundidad, continua y uniforme, con alineamientos rectos.

2. ESQUEMA

Ver planos de diseño

3. MATERIALES SI ☒ NO ☐ • Concreto 2500 • Formaleta en madera • Separol	**4.** EQUIPO SI ☒ NO ☐ • Herramienta menor
5. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐ - Ver manuales de fabricante.	
6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO La unidad de medida y pago será por metro cuadrado (M2) y deberá incluir la herramienta, equipos y mano de obra para los trabajos necesarios para ejecución de este ítem, al igual que las prestaciones de ley.	
7. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.	
8. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒	
9. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular	

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**Bomba Dosificadora** **Sulfato de aluminio** **Polímero**	**CÓDIGO**	**15.2.34-** **15.2.35**	**UN**	**und**

1. DESCRIPCIÓN

CONSTRUCCIÓN DE LA FASE I DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE CAPARRAPÍ - CUNDINAMARCA EPC-CI-030-2025

Estos dispositivos de dosificación serán bombas de tipo diafragma y de cabeza constante, ubicadas en la caseta de operación, aplicando el químico en el mezclador de entrada al floculador y al tanque de contacto de cloro. Para la PTAP se necesitan CUATRO bombas. El ítem incluye suministro e instalación de tuberías, accesorios, dispositivo dosificador, empaques, tapones, mangueras, desinfectante, válvulas y todos los elementos necesarios para su correcta instalación, funcionamiento y adecuada dosificación.
Las bombas dosificadoras deben tener una regulación electrónica e ir equipada con un circuito electrónico para energizar la bomba, deben contar con sistemas ajustables de rata de flujo, frecuencia de dosificación y regulación del recorrido. Su diseño debe ser simple pero de alta calidad y confiabilidad. Las perillas de control deben ser análogas y muy fáciles de usar con símbolos gráficos. Las bombas deben ir montadas en una caja de polipropileno resistente a productos químicos corrosivos. Deben incluir todos los accesorios para su funcionamiento como válvula de pie, válvula de inyección, mangueras de succión y descarga.
Los equipos dosificadores que se requieran serán probados y que funcionen correctamente para la operación de la PTAR. Los químicos que se vayan a suministrar deberán ser sellados herméticamente, con la etiqueta e información necesaria que corrobore la dependencia de donde se compra.
La medida será cada unidad de dosificadores en buen estado y químicos empleados, entregado a satisfacción de la Interventoría o supervisión.
El pago será a los precios unitarios del contrato e incluirá materiales y todos los elementos necesarios para colocación y funcionamiento.

Los costos de instalación incluyen el suministro de tuercas, espárragos en acero inoxidable AISI 304 o superior y empaques para las bridas. En la instalación de las bombas, cuando sea requerido, se incluye la construcción de las bases de concreto autonivelante, soportes de acero, anclajes y la instalación de los elementos como codos, reducciones, uniones de desmontajes, en la descarga y succión. Toda instalación de las bombas incluye la conexión eléctrica a los tableros de control.

Inspecciones preliminares
En la etapa de puesta en marcha, deben realizarse las siguientes inspecciones en los diferentes elementos del equipo de bombeo, antes de continuar con cualquier prueba.
- Deben verificarse todas las instalaciones eléctricas en sus conexiones y aislamientos
- Debe verificarse el correcto funcionamiento de válvulas y accesorios en su apertura y cierre.
- Debe medirse el tiempo de accionamiento y corregirse un mecanismo, en caso de encontrar necesidad de grandes esfuerzos para su operación. - - Debe observarse el correcto funcionamiento de interruptores, arrancadores, sensores y demás elementos de control, en especial si estos son de accionamiento automático
-Se debe realizar unas pruebas preliminares de bombeo en las condiciones normales y críticas de operación con el fin de detectar posibles errores y tomar las medidas correctivas, antes de dar el sistema a disposición del contratante.
- Debe medirse el número pulsaciones por minuto
- Deben medirse los niveles de vibración.

Las doficificadoras deberán tener como mínimo las siguientes especificaciones:

SISTEMA DE APLICACIÓN DE COAGULANTES, INCLUYE
* 1 bombas dosificadora Cal en polipropileno, Presión máxima: 15bar (217,5 PSI), caudal máximo: 2.0l/h @ 15bar (217,5 PSI) ó 7,25 l/h @ 1bar,Inyecciones por minuto: 18 – 180, Consumo eléctrico: 11W, Válvula de pie, válvula de inyección, manguera de succión y descarga
* 1 bomba dosificadora Sulfato de aluminio en polipropileno, Presión máxima: 7bar (101,5 PSI), caudal máximo: 6.0l/h @ 7bar (101,5 PSI) ó 12,5 l/h @ 1bar,Inyecciones por minuto: 18 – 180, Consumo eléctrico: 11W, Válvula de pie, válvula de inyección, manguera de succión y descarga
** 1 bomba dosificadora polímero en polipropileno, Presión máxima: 3 bar (44 psi), caudal máximo: 40l/h. @ 3bar ó 57l/h. @ 1bar. (El caudal se reduce el 30 % en la medida que la viscosidad del producto aumenta),Inyecciones por minuto: 12 – 120
• Consumo eléctrico: 24W, Válvula de pie, válvula de inyección, manguera de succión y descarga
*3 agitador 40l/h. @ 3bar ó 57l/h. @ 1bar. (El caudal se reduce el 30 % en la medida que la viscosidad del producto aumenta)
* 3 tanques 200L Dimensiones: Ø610 * 850 mm
* 3 mangueras de 3/4" de 15m cada una

SISTEMA DE APLICACIÓN DE DESINFECCION, INCLUYE
* 1 bombas dosificadora hipoclorito de sodio en polipropileno, Presión máxima: 15bar (217,5 PSI), caudal máximo: 2.0l/h @ 15bar (217,5 PSI) ó 7,25 l/h @ 1bar,Inyecciones por minuto: 18 – 180, Consumo eléctrico: 11W, Válvula de pie, válvula de inyección, manguera de succión y descarga
*1 agitador 40l/h. @ 3bar ó 57l/h. @ 1bar. (El caudal se reduce el 30 % en la medida que la viscosidad del producto aumenta)
* 1 tanques 200L Dimensiones: Ø610 * 850 mm
* 1 mangueras de 3/4" de 15m

2. ESQUEMA

Ver planos de diseño

3. MATERIALES SI ☒ NO ☐ • Bomba dosificadora con mangueras y accesorios	**4.** EQUIPO SI ☒ NO ☐ • Herramienta menor

5. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐

- Ver manuales de fabricante.

6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (und) de bomba dosificadora debidamente instalada y su precio será el estipulado en los formularios de precios unitarios. El pago se hará a los precios unitarios respectivos y el precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, las operaciones necesarias para efectuar las instalaciones y, en general, todos los costos relacionados con la correcta ejecución de los trabajos especificados, así como los costos de administración, imprevistos y utilidad del Constructor…

7. NO CONFORMIDAD

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

8. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

9. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**Bomba centrífuga MULTIETAPA vertical, diámetro de succión e impulsión de Ø3", H=207.7m,**	**CÓDIGO**	**7.2.2**	**UN**	**und**

1. DESCRIPCIÓN

Se instalarán equipos de bombeo tipo centrífugas en hierro fundido.

Para las bombas con salidas bridadas, se debe de cumplir las especificaciones del capítulo 7 Norma AAA, para la instalación con bridas. Los costos de instalación incluyen el suministro de tuercas, espárragos en acero inoxidable AISI 304 o superior y empaques para las bridas. En la instalación de las bombas, cuando sea requerido, se incluye la construcción de las bases de concreto autonivelante, soportes de acero, anclajes y la instalación de los elementos como codos, reducciones, uniones de desmontajes, en la descarga y succión. Toda instalación de las bombas incluye la conexión eléctrica a los tableros de control. Inspecciones preliminares

En la etapa de puesta en marcha, deben realizarse las siguientes inspecciones en los diferentes elementos del equipo de bombeo, antes de continuar con cualquier prueba.
- Debe verificares que el sentido de giro del motor sea correcto
- Deben verificarse todas las instalaciones eléctricas en sus conexiones y aislamientos
- Debe verificarse el correcto funcionamiento de válvulas y accesorios en su apertura y cierre.
- Debe medirse el tiempo de accionamiento y corregirse un mecanismo, en caso de encontrar necesidad de grandes esfuerzos para su operación.
- Debe observarse el correcto funcionamiento de interruptores, arrancadores, sensores y demás elementos de control, en especial si estos son de accionamiento automático
- Los motores deben de estar perfectamente lubricados. Debe verificarse la calidad y cantidad del aceite lubricante Se debe realizar unas pruebas preliminares de bombeo en las condiciones normales y críticas de operación con el fin de detectar posibles errores y tomar las medidas correctivas, antes de dar el sistema a disposición del contratante.

En una primera inspección del comportamiento de las bombas deben tenerse en cuenta las siguientes disposiciones:
- Para cada bomba individual, deben observarse las condiciones de circulación del agua y la posible verticidad en la succión.
- Debe medirse el número de revoluciones por minuto, la presión en la descarga, presión y temperatura del aceite.
- Deben medirse los niveles de vibración - Debe de obtenerse el punto de operación de cada bomba
- Debe observarse el comportamiento de manómetros, sensores, flotadores, indicadores de nivel y demás dispositivos de control.

Tipo de Materiales, Herramientas y Equipo Todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la provisión e instalación de los equipos de bombeo, serán proporcionados por el CONTRATISTA, de acuerdo a lo especificado y recomendado por los fabricantes o proveedores de los equipos de bombeo. Los materiales y suministros en general deben ser certificados por alguna entidad correspondiente del fabricante, que verifique la calidad exigida de acuerdo a la normativa vigente en la medida en que se

introduzca en el país la obligatoriedad de la certificación de calidad, todos los materiales que se utilice deberán contar con su correspondiente certificado.

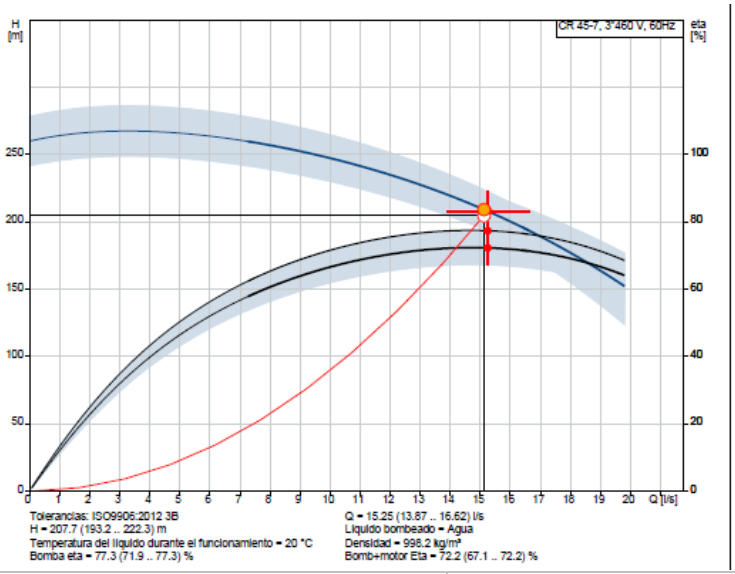
El CONTRATISTA debe presentar la garantía por parte del proveedor, por el lapso de tres años, para los motores de las bombas

El SUPERVISOR, debe verificar que la variación máxima en el comportamiento operativo de la bomba, no debe ser mayor al 5 % de las condiciones solicitadas

2. ESQUEMA

Líquido:	
Líquido bombeado:	Agua
Rango de temperatura del líquido:	-30 .. 120 °C
Temperatura del líquido durante el funcionamiento:	20 °C
Densidad:	998.2 kg/m³
Viscosidad cinemática:	1 mm2/s
Técnico:	
Velocidad predeterminada:	3550 rpm
Caudal real calculado:	15.25 l/s
Altura resultante de la bomba:	207.7 m
Diámetro real del impulsor:	135.7 mm
Orientación de bomba:	Vertical
Disp. de cierre:	Single
Código del cierre:	HQQE
Homologaciones:	CURUS
Homologaciones para agua potable:	NSF/ANSI 61
Tolerancia de curva:	ISO9906:2012 3B
Materiales:	
Base:	Cast iron EN 1563 EN-GJS-500-7 ASTM A536 80-55-06
Impulsor:	Acero inoxidable EN 1.4301 AISI 304
Rodamiento:	SIC
Rodamiento de soporte:	Graflon

Instalación:	
Temperatura ambiente máxima:	40 °C
Presión de trabajo máxima:	30 bar
Presión máxima a la temp. declarada:	30 bar / 120 °C 30 bar / -30 °C
Tipo de conexión:	ANSI
Tamaño de la conexión de entrada:	3 inch
Tamaño de la conexión de salida:	3 inch
Presión nominal para la conexión:	PN 40
Entrada nominal de brida:	300 lb
Tamaño de la brida del motor:	364TC
Datos eléctricos:	
Normativa de motor:	NEMA
Tipo de motor:	WEG
Potencia nominal - P2:	45 kW
Potencia (P2) requerida por la bomba:	45 kW
Frecuencia de red:	60 Hz
Tensión nominal:	3 x 230/460 V
Factor de servicio:	1.25
Intensidad nominal:	134/67 A



3. MATERIALES SI ☒ NO ☐

- **Bomba centrifuga**

4. EQUIPO SI ☒ NO ☐

- Herramienta menor

5. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐

- Ver manuales de fabricante.

6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por unidad (und) de bomba centrifuga debidamente instalada y su precio será el estipulado en los formularios de precios unitarios. El pago se hará a los precios unitarios respectivos y el precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, las operaciones necesarias para efectuar las instalaciones y, en general, todos los costos relacionados con la correcta ejecución de los trabajos especificados, así como los costos de administración, imprevistos y utilidad del Constructor…

7. NO CONFORMIDAD

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

8. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

.

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS REFORZADOS HECHOS EN OBRA PARA COLUMNA**	**CÓDIGO**	**15.1.8-17.1.10**	**UN**	**M3**

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la ejecución de las columnas de hormigón que servirán de soporte a las estructuras, a partir de la cota superior de las respectivas zapatas u apoyos que indique los planos de detalle, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra

Los trabajos de este ítem y especiaciones se aplicarán para las columnas de hormigón armado

Se considera dentro del ítem las tareas de encofrado, armado, vaciado de hormigón y todas las tareas secundarias que intervienen para la ejecución de esta tarea

Las tablas de madera para las caras exteriores deberán ser cepilladas, en vista de que las superficies del hormigón deberán quedar a la vista y tendrán un buen aspecto, salvo que se encuentre especificado el revoque correspondiente en el formulario de presentación de propuestas.

En caso de que el hormigón presentara manchas o coloración diferente, el contratista procederá al arreglo de los defectos y aplicará por su cuenta una pintura total color cemento.

Se construirán en las dimensiones establecidas en los planos estructurales.

Se deberá tener especial cuidado con la ubicación de estos elementos según el plano estructural, dado que cualquier falla afectará la posterior colocación de las columnas por parte del constructor.

El acabado de los pedestales será concreto a la vista, deberán ser lisos, sin juntas sueltas, rebabas, hormigueos o abultamientos (positivos o negativos) y su tratamiento está incluido en el costo por m3, por lo tanto, no habrá lugar a pagos adicionales.

Dentro del análisis de la actividad se debe tener en cuenta el suministro y la preparación del concreto, el acarreo horizontal del mismo, la formaleta, el vibrador, la bomba, la correcta disposición y nivelación del concreto, el armado del acero de refuerzo.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- (Después del armado del acero de refuerzo).
- Se revisan los niveles y se formaleta en todos los laterales.
- Se chequea los recubrimientos mínimos aceptados.
- Se chequen plomos.
- Se procede al vaciado del concreto de acuerdo a los planos estructurales.
- Se deben vibrar el concreto en forma periódica de acuerdo al rendimiento en obra.
- Se procede a vibrar periódicamente de acuerdo a la velocidad del vaciado.
- Se verifica el nivel superior de vaciado del pedestal.
- Se asea el vibrador y el área aledaña.

3. ESQUEMA



• MATERIALES SI ☒ NO ☐ • SEPAROL ECOLÓGICO • CUARTON 2”x4”x300” • PUNTILLA 2 CC	• EQUIPO SI ☒ NO ☐ • VIBRADOR ELECTRICO • HERRAMIENTA MENOR • ANDAMIO

• TABLA 1x10x300 OTOBO • MEZCLA CONCRETO • LLISTON 2X2X3.2 • PLASTOCRETE DM • SIKASIKAFIBER AD	• TACO METALICO EXTENSIÓN DE 2.0M A 3.30MT •

4. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐

- Requisitos de calidad especificados en el programa de control de obra.

5. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de la columna de concreto será el metro cúbico **(M3)**. Se tomará como base de medida los volúmenes determinados por las líneas de diseño mostradas en los planos o las aprobadas por la Interventoría.

Los precios de estas unidades de obra, incluirán todos los materiales y las operaciones necesarias para la fabricación, transporte y colocación de la formaleta, el desformaleteado y todos los materiales accesorios como puntales, guías, cimbras, andamios, grúa, etc. Y operaciones necesarias para conseguir el perfecto acabado de la superficie del concreto y recubrimiento del acero. La formaletería se debe entregar a la Interventoría, aplomada horizontalmente y verticalmente, con las obras accesorias para la colocación del concreto como rampas, guarderas, etc. El precio de pago de las estructuras en concreto deberá incluir la totalidad de equipo, mano de obra, colocación, formaletas, cimbras, andamios, aditivos incluidos en esta especificación y/o planos, bombeo, grúas, desformaleteado, limpieza y todas las operaciones necesarias para conseguir el perfecto acabado de la superficie.

6. NO CONFORMIDAD

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

7. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

8. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**ENTIBADO TIPO 3 (METÁLICO)**	**CÓDIGO**	**2.13-7.1.4-18.1.4**	**UN**	**M2**

1. DESCRIPCIÓN

Este Capítulo comprende todos los requisitos para materiales, suministro y fabricación, métodos de instalación y mantenimiento, y establece las normas para medida y pago de los tipos de entibados, que serán utilizados como soporte de las excavaciones de zanjas, pozos de acceso y cualesquiera otras estructuras, que hacen parte de la obra.

El entibado y acodalamiento se usará para sostener las paredes de la zanja, para proteger al personal, las edificaciones vecinas y la obra, en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el INTERVENTOR. El CONTRATISTA deberá garantizar que los materiales para el entibado sean de la mejor calidad, libres de defectos y totalmente apropiados para el uso pedido; deben ser del más moderno diseño y haber demostrado un rendimiento satisfactorio en condiciones similares de servicio a aquellas en que van a ser usados; los materiales brindarán total seguridad durante su funcionamiento bajo las condiciones especiales a que estarán sometidos o que se deriven de éstas y teniendo en cuenta que cualquier falla en el entibado podrá poner en peligro la vida y los bienes que está protegiendo. Las excavaciones con taludes verticales y profundidades superiores a 2.00 m. tendrán obligatoriamente entibado a menos que el INTERVENTOR indique lo contrario.

En los planos de detalle se muestran los distintos tipos de entibado que se utilizarán en las obras, los cuales se han denominado convencional y alternativo. Los entibados deberán ser colocados tan pronto se termine la excavación de un tramo dado.

El CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para garantizar que los entibados no se desplacen cuando se retiren temporalmente los codales para permitir la instalación de la tubería, o la ejecución de otros trabajos. Para evitar sobrecarga en el entibado, si se desea almacenar el material excavado en la zona de los trabajos, este deberá ser colocado a una distancia mínima de la zanja, equivalente al 60% de su profundidad.

El CONTRATISTA deberá presentar el programa correspondiente al retiro de las piezas del entibado para su aprobación por parte del INTERVENTOR, y solo podrá llevarlo a cabo después de que éste sea aprobado

Las paredes de la zanja serán sostenidas totalmente por tableros continuos metálicos compuestos por láminas de espesor mínimo de1/2” y ancho 1.20m, con una longitud variable dependiendo de la profundidad de la excavación. Estas láminas serán acuñadas con perfiles metálicos mínimos HEA 200 hincados por lo menos 1.50 m por debajo del fondo de la zanja, de tal forma que aseguren la estabilidad de la excavación. En la parte superior del entibado se colocará una viga cabecera compuesta por un perfil metálico mínimo HEA 200 a todo lo largo de ambas caras de la zanja. Igualmente se arriostrará todo este conjunto en su parte superior con tubería de acero schedule 40 entre las dos caras de la excavación. Será responsabilidad del Contratista el diseño, fabricación e

instalación del entibado metálico, para lo cual deberá efectuar estudio de suelos, que le permitan calcular las cargas sobre los perfiles, láminas, riostras y en general sobre todos los elementos que hacen parte del entibado metálico. El diseño del entibado metálico deberá ser aprobado por la Interventoría antes de su fabricación. El hincado de los perfiles metálicos se hace con anterioridad a la excavación. En caso de que al hincar los perfiles se presente dificultad al introducirlos será responsabilidad del Contratista llevarlos hasta la profundidad de diseño mediante un sistema de prehoyado. La instalación de las láminas deberá ser simultánea con el avance de la excavación, de tal forma que no se presenten espacios libres mayores de 1.25 m o lo que indique la Interventoría. Los puntales y perfiles deberán ensayarse a la compresión y flexión respectivamente, de conformidad con el diseño aprobado por la Interventoría, durante el ensayo no debe presentarse ninguna falla para evitar su pandeo durante el proceso de excavación. La utilización de otros tipos de entibados se podrá hacer previa autorización por parte de la Interventoría.

2. ESQUEMA

Ver planos

3. MATERIALES SI ☒ NO ☐

- Entibado metálico

4. EQUIPO SI ☒ NO ☐

- HERRAMIENTA MENOR

5. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐

- Requisitos de calidad especificados en el programa de control de obra.

6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida para el pago por el suministro e instalación del entibado será en metros cuadrados (m2) de superficie debidamente soportada con este tipo de entibado, en zanjas para instalación de tuberías, será el área en metros cuadrados de superficie debidamente soportada con cada uno de los tipos de entibados, colocados por el CONTRATISTA y aprobados por el INTERVENTOR. No será medida el área de entibado que sobresalga del terreno.

El entibado se pagará a los precios unitarios consignados en el formulario de precios del contrato. El pago de este ítem incluye el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipo para llevar a cabo la instalación del entibado, su mantenimiento y posterior desmonte y retiro de las

excavaciones de la obra, de acuerdo con lo indicado en los respectivos planos o conforme a las instrucciones del INTERVENTOR

7. NO CONFORMIDAD

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

8. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

9. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**Suministro e instalación de Abrazadera acero inoxidable**	**CÓDIGO**	**5.2.4**	**UN**	**UND**

1. DESCRIPCIÓN

Esta especificación contempla el suministro e instalación de abrazaderas Abrazadera en Acero Inox. 316” para sujeción de tuberías con tornillo.

2. ESQUEMA

Ver planos

3. MATERIALES SI ☒ NO ☐

- **Abrazadera en Acero Inox. 316**

4. EQUIPO SI ☒ NO ☐

- HERRAMIENTA MENOR

5. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐

- Requisitos de calidad especificados en el programa de control de obra.

6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por unidad (und) debidamente instalados y aceptados por interventoría.

7. NO CONFORMIDAD

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

8. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

9. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

.

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**SUMINISTRO E INSTALACION DE: -tubería PEAD -CODOS -PORTAFLANCHES**	**CÓDIGO**	**2.2.5-2.3.1-3.2.1-3.2.2-3.3.3-3.3.1-4.2.2-5.2.3-6.2.16-7.2.1-8.2.1-8.2.2-8.2.3-8.3.3-9.2.2-10.2.3-11.2.16-12.2.2-13.2.7-16.2.6-16.2.7-16.3.1-**	**UN**	**ml**

1. DESCRIPCIÓN

El alcance del suministro incluye el diseño, fabricación, pruebas, seguros, suministro, cargue, transporte, descargue y apilamiento en el sitio convenido de las tuberías, y accesorios que se discriminen en la presente especificación y con base en los pliegos de condiciones. En el suministro se debe incluir: tuberías, accesorios, y todos los elementos necesarios para la correcta y completa instalación de estos elementos, los cuales deberán cotizarse para los diámetros y materiales señalados en el formulario de Relación de Ítems, Cantidades y Precios de la oferta. El suministro debe incluir las pruebas en planta y la entrega de todos los materiales como se especifican de aquí en adelante, de acuerdo con la normatividad que aplique sea o no mencionada en estas especificaciones. Bajo estas especificaciones se debe incluir toda la mano de obra, materiales, equipos y accesorios requeridos para diseñar, construir y suministrar, cargar, transportar, descargar y apilar las tuberías, y accesorios

Esta actividad comprende la instalación, el extendido y la colocación de la tubería en Polietileno de alta densidad (PEAD) y sus accesorios que deben cumplir con la Norma NTC 3664 o su equivalente ASTM D 3035 para conducción de fluidos a presión con base en el diámetro exterior controlado. Durante su instalación se deberá evitar todo exceso de esfuerzo o tensión, para eliminar la posibilidad de que queden esfuerzos residuales después de la compactación. La tubería se instalará sobre la cama de relleno compactada teniendo en cuenta las pendientes de diseño, utilizando el equipo adecuado. Los tubos serán azules o con franjas de este color lo suficientemente claras para identificarlos como redes de agua potable.

Los accesorios de polietileno de alta densidad (PEAD), dependiendo del tipo de unión, cumplirán con las siguientes especificaciones: ⎫ Norma NTC 3409 o ASTM D 3261 para accesorios de polietileno para uniones por fusión a tope. ⎫ Norma NTC 3410 o ASTM D 2683 para accesorios de polietileno con uniones tipo campana y tubería con diámetro exterior controlado. EL CONTRATISTA deberá suministrar y utilizar los implementos, herramientas y equipo de construcción apropiados para la segura y adecuada ejecución de la obra. Todos los tubos accesorios, válvulas, ventosas y demás elementos serán cuidadosamente manejados, para evitar que se dañen o sufran deterioros sus pinturas protectoras y los revestimientos. Por ningún motivo los materiales y equipos se dejarán descargar volcados desde los camiones de transporte o al bajarlos a la zanja. El método de manejo de tubería deberá ser aprobado por la INTERVENTORÍA.
EL CONTRATISTA instalará los codos, tees, reducciones, válvulas, ampliaciones con sus uniones completas. La instalación de dichos accesorios se hará en los sitios que figuran en los planos o en los ordenados por la INTERVENTORÍA.

UNIÓN POR TERMOFUSIÓN
Es el proceso donde se combina la acción de la temperatura y la fuerza, dando como resultado dos superficies entrelazadas, depuse de un procedimiento de unión. Existen tres métodos para realizar la unión por termofusión:
Termofusión a tope Esta técnica consiste en el calentamiento de dos extremos rectos, manteniéndolos unidos a una plancha caliente, retirando la plancha cuando se obtiene la fusión del material, procediendo a la unión de los extremos por acción de una fuerza constante, manteniéndola hasta alcanzar el enfriamiento de las piezas. Esta técnica es recomendada en tuberías y accesorios con el mismo RDE y para diámetros mayores o iguales a 63mm o 2".
Fusión con silleta Esta técnica consiste en el calentamiento simultáneo de la superficie externa de la tubería y la base de una silleta, por medio de dos superficies, una cóncava y otra convexa, hasta obtener la fusión necesaria que permita su unión por acción de una fuerza constante, hasta alcanzar el enfriamiento de las piezas
Termofusión a manguitos (socket) Involucra el calentamiento simultáneo de la superficie externa del extremo del tubo y la superficie interna de un accesorio, retirando la plancha cuando se obtiene la fusión y procediendo a introducir el tubo en el accesorio para realizar la fusión; este método es preferencialmente utilizado en diámetros menores a 90 mm (3"), sin embargo, puedes ser utilizado para diámetros mayores.

INSTALACIÓN BAJO TIERRA
Fondo de la zanja El fondo de la zanja debe ser continuo relativamente liso, libre de piedras y capaz de proveer apoyo uniforme. Donde se encuentra lechos de rocas o piedras en el suelo endurecido es aconsejable rellenar el fondo de la zanja con arena o con suelos finos compactados. Ancho de la zanja El ancho de la zanja en cualquier punto debe ser suficientemente ancho para proveer el espacio necesario para:
• Colocación de tubo
• Unir el tubo en las zanjas si se requiere
• Llenar y compactar a los lados del tubo dentro de la zanja Una de las ventajas de la tubería de polietileno es que las termofusiones se hacen por fuera de las zanjas y por ende el ancho de la misma en lo posible debe ser lo suficiente para introducir únicamente el tubo minimizando el costo de obra civil en la excavación, y aumentando el rendimiento de la obra

Profundidad de la zanja

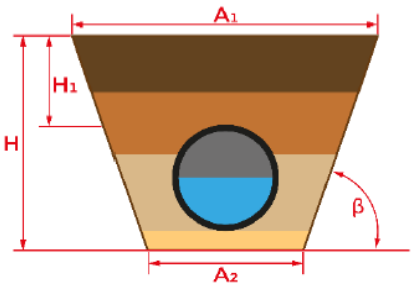
Las condiciones del suelo, el tamaño del tubo y la cubierta necesaria determinan la profundidad de la zanja. Debe colocarse suficiente cubierta para mantener los niveles de esfuerzo por debajo de los permitidos en las deflexiones de diseño. Es fundamental la buena compactación del relleno inicial ya que por las características de flexibilidad de la tubería en el momento de hacer la prueba hidrostática se puede presentar desplazamientos laterales del tubo ocasionando fugas en los puntos mecánicos. El contratista ejecuta todos los trabajos necesarios para dejar correctamente empalmadas las nuevas tuberías entre sí y con las existentes, en aquellos sitios indicados en los planos y de acuerdo con las instrucciones y autorizaciones que al respecto imparta la Interventoría. El contratista debe coordinar con la interventoría y la Empresa Prestadora del Servicio Público los empalmes y los cortes necesarios en el servicio, para que no se interfiera con las pruebas hidráulicas y/o desinfección de las tuberías y para que la población del sector afectado permanezca el mínimo de tiempo posible sin la prestación del servicio cuando los empalmes son con las redes existentes. El contratista debe informar mediante un plan acordado con la Interventoría los empalmes a realizar con mínimo 72 horas de anticipación.

2. ESQUEMA

Tabla 1: Anchos de zanja mínimos recomendados. / Figura 1. Esquema de una excavación

Diámetro nominal	**Ancho mínimo de zanja** (en m) (A2 = Øe + x)		
ØDN (en mm)	**Zona entibada**	**Zona sin entibar**	
		β>60º	β≤60º
≤225	Øe + 0,4	Øe + 0,4	Øe + 0,4
>225 · ≤355	Øe + 0,5	Øe + 0,5	Øe + 0,4
>355 · ≤710	Øe + 0,7	Øe + 0,7	Øe + 0,4
>710 · ≤1200	Øe + 0,85	Øe + 0,85	Øe + 0,4

Øe: Diámetro externo de la tubería en metros
β: Ángulo de la pared de la zanja sin entibar medido desde la horizontal
A2: Ancho de zanja en la base de la excavación en metros.
A1: Ancho total de la zanja a nivel de rasante
H1: Altura de relleno secundario
H: Profundidad total de excavación



3. MATERIALES SI ☒ NO ☐
- TUBERIA PEAD PN 10

4. EQUIPO SI ☒ NO ☐
- HERRAMIENTA MENOR

5. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐
- Requisitos de calidad especificados en el programa de control de obra.

6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida y pago para la instalación por parte del CONTRATISTA, será el metro lineal (ML) real de tubería colocada, incluyendo los accesorios instalados y previamente aprobada por la INTERVENTORÍA.
El precio unitario incluye las herramientas y equipos a utilizar y la mano de obra requerida para tal tarea..

7. NO CONFORMIDAD

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

8. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

9. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**Sistema de válvula de ventosa En HD, de triple efecto.** **El sistema de ventosa está conformado por los siguientes elementos: 1. Una tee 2"x2"x2"en H.D. E.B., 2. Un niple Ø2" en H.D., L=0,10 m, E.B., 3. Una válvula de compuerta sello elástico Ø2" en H.D., E.B., 4. Una ventosa Ø2" triple acción en H.D., E.B**	**CÓDIGO**	**5.2.7- 5.2.8- 10.2.7- 10.2.8- 18.2.37**	**UN**	**UND**

1. DESCRIPCIÓN

La parte de la obra que se especifica en este capítulo comprende todas las operaciones necesarias para la instalación de los sistemas para válvulas y demás piezas especiales y accesorios requeridos, de acuerdo con los planos, las especificaciones y las instrucciones del CONTRATANTE. En este Capítulo se establecen además las normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con la instalación de estos sistemas. El Contratista deberá suministrar los elementos indicados en los planos para las interconexiones y los elementos de acero de menor diámetro tales como tubería, niples y accesorios sin costura de acero. Los cargues, descargues, transportes, bodegajes o almacenamiento en la obra de los sistemas para válvula y accesorios, deberán estar incluidos en el ítem correspondiente instalación.

El trabajo incluirá el manejo y colocación de los elementos que componen cada sistema inclusive de la salida con brida correspondiente en caso de tenerla, de las piezas especiales y demás accesorios. El Contratista deberá someter a la aprobación del CONTRATANTE los planos y programas de montaje, los gráficos y documentos explicativos de los procedimientos y equipos propuestos. La instalación de las válvulas, estará precedida por la verificación de la posición correcta de las bridas de tal manera que el plano de la cara esté perpendicular al eje de la tubería. El plano vertical que contiene el eje del tubo deberá pasar por el centro de la distancia que separa los dos huecos superiores; esta condición deberá ser verificada mediante la aplicación de un nivel de burbuja de aire. Las uniones bridadas cuando sean verticales, deberán ser colocadas de manera que los dos huecos superiores consecutivos queden en el mismo plano horizontal. Esta condición deberá ser verificada mediante la aplicación de un nivel de burbuja de aire. Las bridas, cuando sean aplicadas a una derivación vertical superior deberán ser cuidadosamente colocadas en posición horizontal. En este caso, el plano vertical que contiene el eje del tubo - base debe pasar por el centro de la brida y a igual distancia de dos huecos consecutivos. La instalación de piezas especiales y accesorios se hará de acuerdo con los planos y las indicaciones de EL CONTRATANTE o las instrucciones del fabricante. Cualquier accesorio que resulte averiado deberá ser reemplazado por el Contratista a su costo

Soldadura

De Campo Las soldaduras que se requieran para el montaje de los sistemas, piezas especiales y accesorios deberán hacerse durante la instalación, a la mayor brevedad posible y a más tardar dentro de las 24 horas siguientes a la presentación de las piezas a unir.. Todos los detalles del procedimiento y métodos empleados para llevar a cabo las soldaduras de las uniones estarán sujetos a la aprobación del CONTRATANTE y el trabajo se llevará a cabo en forma tal que se evite, hasta donde sea posible, la aparición de tensiones internas residuales en las uniones y esfuerzos perjudiciales debidos a cambios de temperatura en las piezas que han sido soldadas.

Tornillos

Los tornillos para bridas, bridas de válvulas, bocas de acceso, etc., deberán ser apretados con uniformidad de tensiones, verificando esta uniformidad mediante torcómetros. Las tensiones de apriete deben estar dentro de los límites especificados, y bajo la supervisión del CONTRATANTE. Para el apriete, los tornillos deben ser grafitados con un compuesto apropiado. Las tuercas deben quedar completamente roscadas en los tornillos; la parte
roscada del tornillo debe sobresalir de la tuerca una longitud equivalente a la mitad del diámetro nominal del tornillo como mínimo. El torque de los tornillos deberá ser comprobado también inmediatamente después de aceptadas las pruebas.

Las válvulas ventosas serán de cámara doble triple efecto o las que indique el CONTRATANTE, bridada según el diámetro y deberán diseñarse para que se abran siempre que la presión en la línea sea menor que la presión atmosférica local y además para que permanezcan abiertas y permitan la descarga del aire atrapado en la línea durante su llenado, después de lo cual se deberán cerrar. Las válvulas deberán permitir la descarga del aire atrapado en la línea cuando ésta sea sometida a presión. Se deberá suministrar una llave de purga con el fin de someter a chequeo la operación de descarga de la válvula. Serán de cuerpo de hierro fundido ASTM A-126 clase B; el flotador, la jaula y la campana de cierre en acero inoxidable laminado ASTM A 240 tipo 304; asientos en elastómeros de alto grado. Las válvulas serán de extremos bridados o roscados según el diámetro y deberán ser suministradas en los diámetros y para las presiones que se especifican en la Lista de Cantidades y Precios. Las bridas deben ser normalizadas por AWWA C-207. Todas las válvulas serán probadas hidrostáticamente. La presión de prueba hidrostática de la válvula se hará a una presión igual a 1.5 veces la presión nominal en cada caso.

Los accesorios requeridos para el montaje del sistema de ventosa deberán cumplir los requisitos establecidos en el capítulo de instalación de tuberías y accesorios de acueducto de estas especificaciones. El Contratista instalará los sistemas para ventosa en los sitios indicados en los planos o donde lo ordene el CONTRATANTE. La válvula de ventosa deberá instalarse de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes.

Para efectos de montaje y forma de medida y pago, por Sistema para Ventosa se entenderá el montaje de todos los elementos que conforman el sistema indicado en los planos del proyecto tales como: tee en HD bridada, niples, bridas, válvula de bola o de compuerta, válvula de ventosa, uniones y todos los demás elementos indicados y definidos en los planos correspondientes del proyecto, incluyendo la tornillería y empaquetadura requerida. El Contratista verificará que las ventosas estén con sus respectivos flotadores libres para funcionar, y antes de su instalación deberá realizar pruebas en el sitio de las obras, bajo la directa supervisión del CONTRATANTE. Todas las pruebas deberán constar en protocolos debidamente aprobados y estas pruebas si fuere necesario deberán repetirse tantas veces hasta que sus resultados sean satisfactorios para el CONTRATANTE.

2. ESQUEMA

Ver planos de diseño

3. MATERIALES SI ☒ NO ☐

- **válvula de ventosa Ø2" en HD, de triple efecto.**
- tee 2"x2"x2"en H.D. E.B.
- niple Ø2" en H.D., L=0,10 m, E.B.,
- válvula de compuerta sello elástico Ø2" en H.D., E.B.,

4. EQUIPO SI ☒ NO ☐

- HERRAMIENTA MENOR

5. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐

- Requisitos de calidad especificados en el programa de control de obra.

6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por unidad (und) debidamente instalados y aceptados por interventoría.

7. NO CONFORMIDAD

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

8. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

9. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**Baranda en Ø1 1/2" + 4 un tubo horizontal de 1 1/2" en tubo galvanizado agua 1 1/2" - 3mm, refuerzo vertical en ángulo doble de 2 x 1/2" cada 1.50 - acabado en esmalte. H=1.10**	**CÓDIGO**	**15.1.20**	**UN**	**MI**

1. DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la fabricación, transporte, montaje y pintura de estructuras de acero, soldadas y pernadas, de acuerdo con los planos, las especificaciones y las instrucciones del Interventor. Comprende, además, el suministro de todos los materiales requeridos para la fabricación de las estructuras, tales como láminas, perfiles, platinas, pernos, remaches, elementos para soldadura y piezas o metales especiales. Para el desarrollo de esta actividad el CONTRATISTA, suministrará, transportará, fabricará, pintará y hará el montaje de la estructura en acero de acuerdo con las dimensiones especificadas en los planos.

Los pernos de alta resistencia para juntas estructurales incluyendo tuercas y arandelas270, grado endurecidas sencillas deberán cumplir con la especificación AASHTO M164 ó AASHTO M253. Cuando se especifican pernos M164 tipo 3, deberán tener, junto con las arandelas y tuercas, una resistencia contra la corrosión aproximadamente igual a dos (2) veces la resistencia del acero al carbono cobrizado. La especificación AASHTO M164 para pernos y las especificaciones de las tuercas requieren que tanto los pernos como las tuercas fabricadas de acuerdo a la especificación se identifiquen con las marcas específicas en la parte superior de la cabeza del perno y en un lado de la tuerca. Las marcas de los pernos deberán indicar el grado de resistencia con el símbolo “A 325”, el nombre del fabricante y el tipo de pernos, tipo 2 ó tipo 3. Las marcas de las tuercas, igualmente, deberán indicar el grado de resistencia, el fabricante y el tipo si se trata de tipo 3. Las arandelas circulares deberán ser planas y lisas y sus dimensiones nominales deberán cumplir con los requisitos de la norma ASTM F436 y las dimensiones de la Tabla No.650.2. No se deberán utilizar arandelas planas para pernos de seguridad sujetadores de collar, a menos que se especifiquen agujeros ranurados o sobredimensionados.

El recubrimiento de la estructura deberá cumplir con lo establecido en el numeral correspondiente al esquema de pinturas No 10 “Estructuras en ambientes de baja agresividad” y estará incluido en el costo propuesto por el CONTRATISTA por ml de estructura fabricada e instalada. El Constructor deberá poner a disposición de los trabajos todos los equipos y herramientas necesarios para la correcta y oportuna fabricación de las piezas de acero estructural, de acuerdo con los planos del proyecto.

Además, deberá proporcionar los vehículos para su transporte a la obra, así como todas las armazones provisionales y todas las herramientas, maquinaria, artefactos y pernos ajustadores necesarios para la marcha efectiva del trabajo. El montaje en el campo de las partes componentes de una estructura, implica el uso de métodos y artefactos que no produzcan daños por torcedura, dobladura u otra deformación del metal. Las torceduras y dobleces ásperos o filosos serán causa de rechazo del material.

Los elementos fabricados deberán quedar bien abiertas. n aplomados y estar libres de torceduras, dobleces y juntas El Constructor, deberá someter a la aprobación del Interventor, con anterioridad al inicio del trabajo, los procedimientos propuestos para soldadura, que llevará a cabo tanto en el talle r como en la obra. Todos los equipos de soldadura así como los operadores de los mismos deben ser precalificados previamente por una organización de acuerdo con los procedimientos de AWS D1.1. No obstante lo anterior, el Interventor podrá ordenar el examen de los equipos que, a su juicio, no sean satisfactorios o de los operarios cuya habilidad o experiencia sea dudosa. Las soldaduras no se deben exceder de las especificadas en los planos, ni deben ser cambiadas sus localizaciones sin la aprobación expresa del Interventor. Las superficies de metal a pintarse, incluyendo las

galvanizadas, se deberán limpiar perfectamente, quitando el polvo, óxido, las escamas sueltas de laminado, escamas de soldadura, suciedad, aceite o grasa y otras sustancias extrañas.

A menos que la limpieza se efectúe por medio de chorro de arena, debe neutralizarse toda el área de soldadura con un agente químico apropiado y debe lavarse bien con agua, antes de principiar la limpieza. Para evitar la oxidación de un área limpiada, previa a su pintura, aquella debe ser suficientemente pequeña. Si las superficies que ya se han limpiado se oxidan antes de aplicarles la pintura, el Constructor deberá limpiarlas de nuevo, por su propia cuenta. El Constructor deberá instalar la estructura metálica, retirar la construcción provisional y ejecutar todos los trabajos necesarios para la terminación de la obra. En caso de estipularse, deberá retirar las estructuras existentes, todo en concordancia con los planos y las especificaciones.

Con anterioridad al inicio de los trabajos de montaje, el Constructor deberá informar al Interventor sobre el método de montaje que se propone seguir, como también la cantidad y características del equipo que se propone utilizar, el cual está sujeto a la aprobación de éste. La aprobación del Interventor no exonera al Constructor de la responsabilidad por la seguridad de su método o equipo y de la ejecución de los trabajos en total concordancia con los planos y las especificaciones.

2. ESQUEMA

Ver planos de diseño

3. MATERIALES SI ☒ NO ☐

- Tubería en HG

4. EQUIPO SI ☒ NO ☐

- Herramienta menor

5. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐

- Ver manuales de fabricante.

6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagará por metro lineal (ml) de baranda debidamente instalada y su precio será el estipulado en los formularios de precios unitarios. El pago se hará a los precios unitarios respectivos y el precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, las operaciones necesarias para efectuar las instalaciones y, en general, todos los costos relacionados con la correcta ejecución de los trabajos especificados, así como los costos de administración, imprevistos y utilidad del Constructor…

7. NO CONFORMIDAD

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

8. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

9. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por **vía** rural por **vehículo**

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**EXCAVACIONES MANUAL EN TIERRA DE 0 A 2 M DE PROFUNDIDAD**	**CÓDIGO**	**3.1.3-4.1.1-5.1.1-6.1.1-7.1.3-8.1.3-9.1.1-10.1.1-11.1.1-15.1.1-16.1.2-18.1.6**	**UM**	M^3

1. DESCRIPCIÓN

Esta actividad comprende la ejecución de excavaciones necesarias para la construcción de la red de conducción y estructuras, de acuerdo con las líneas, pendientes y profundidades indicadas en los planos o requeridas durante el proceso constructivo. Sí los materiales encontrados o las cotas especificadas no son apropiados para el apoyo de las estructuras, la excavación se llevará hasta la profundidad requerida con previa aprobación de la INTERVENTORÍA. También se hará un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y evitar los posibles riesgos que ofrezca el trabajo.

Los materiales excavados, son propiedad de la empresa prestadora del servicio o el municipio, y, por lo tanto, el CONTRATISTA no podrá disponer de ellos sin autorización expresa de la INTERVENTORÍA. De igual manera, sí durante las excavaciones se presentan daños o perforaciones sobre tuberías y ductos existentes, el CONTRATISTA asumirá los costos de dichas reparaciones, las cuales deberá llevar a cabo de inmediato.

A cada lado de la zanja se deberá dejar una faja mínima de 0,60 m libre de tierra excavada, escombros, tubos u otros materiales. Las excavaciones y sobre-excavaciones realizados para conveniencia del CONTRATISTA y las ejecutadas sin autorización escrita de la INTERVENTORÍA, así como las actividades que sea necesario realizar para reponer las condiciones antes existentes, serán por cuenta y riesgo del CONTRATISTA. Las excavaciones y sobre-excavaciones deberán llenarse y compactarse con material adecuado debidamente aprobado por la INTERVENTORÍA. Tales rellenos serán también por cuenta del CONTRATISTA. No se reconocerá ningún sobrecosto por las dificultades de acceso de equipos, materiales y herramientas al sitio de las obras. Simultáneamente con la actividad de la excavación el CONTRATISTA deberá entregar a la INTERVENTORÍA completamente diligenciado un formato indicado la recopilación de la información de las características del suelo encontradas en el proyecto. Por ningún motivo se permitirá un tramo de excavación abierto durante más de 48 horas y en caso de que llueva deberá protegerse

con plástico y bordillo o relleno en forma de resalto para evitar las inundaciones.

- **Excavación a mano en material común 0.00 m < H ≤ 2.00 m**

Quedará comprendido dentro de esta clasificación materiales tales como arcilla blanda, arena, barro, lodos y capas vegetales excavables por los medios corrientes, con zapapico, pala, sin intervención de explosivos y sin que sea indispensable usar equipo mecanizado especial para sacarlo al lado, es decir, el material que se deje aflojar con el pico y que se pueda remover con la pala manual, y comprenderá los volúmenes de material comprendidos entre 0.00m y 2.00m.

- **Excavación a mano en material común 2.00 m < H ≤ 4.00 m**

Quedará comprendido dentro de esta clasificación materiales tales como arcilla blanda, arena, barro, lodos y capas vegetales excavables por los medios corrientes, con zapapico, pala, sin intervención de explosivos y sin que sea indispensable usar equipo mecanizado especial para sacarlo al lado, es decir, el material que se deje aflojar con el pico y que se pueda remover con la pala manual, sin embargo será necesario el uso de malacates o pluma grúa con valde para la extracción del material de cada profundidad; y comprenderá los volúmenes de material comprendidos entre 2.00m y 4.00m.

- **Excavación a máquina en material común para Zanjas H > 3,0 m**

Esta especificación aplica para excavaciones que se deben realizar a máquina (retroexcavadora cargadora) a trabajar en una profundidad de excavación mayor a los 3.00 m. Se usará entibado para dar estabilidad a la excavación y proteger las laderas contra derrumbes, salvaguardando la vida de los trabajadores en el interior de las zanjas, el pago de entibado no estará incluido en la medida de pago de este ítem.

- **Excavación a máquina en material rocoso 0,0 m < H ≤ 1,8 m**

Se define como roca aquel material que por su dureza y textura requieran una considerable fuerza para su extracción y demolición.

- **Excavación a máquina en material rocoso 1,8 m < H ≤ 3,0 m**

Este ítem comprende el pago de los volúmenes de excavación de material que por su dureza y textura requieran una considerable fuerza para su extracción y demolición comprendido entre los 1.80 y 3.00m de profundidad, se recomienda realizar entibado a este material a pesar de presentar las mejores condiciones mecánicas, debido a la existencia de fuentes de agua que pueden afectar la estabilidad de la zanja en el momento de la excavación. Los costos de entibado no se pagarán en este ítem.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Antes de abrir la zanja para la construcción de placas y cajas, se debe verificar que el terreno esté nivelado, sin basura ni vegetación.
- Luego, se inicia la excavación de la zanja de acuerdo al trazo, respetando las medidas de profundidad y ancho que se indican en el plano. Las paredes de la excavación deben ser verticales en lo posible (considerando la estabilidad del terreno) el fondo debe quedar limpio y nivelado.
- El material excavado se depositará a una distancia prudente. Lo recomendable es colocarlo a unos 60 cm del borde de la zanja, para no causar presiones sobre las paredes y evitar derrumbes.

ANCHO DE LA ZANJA

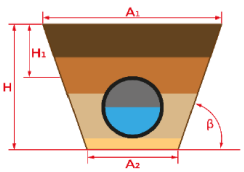
Para el caso especial de la instalación de la tubería, debido a que se tienen diferentes materiales y diámetros de tubería, el ancho de la zanja para cada uno se realizará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, a continuación, se mostrarán las tablas correspondientes para cada uno de los materiales donde se relaciona el ancho de la zanja según el diámetro de la tubería:

Material de la tubería	Ancho de zanja (m)
Acero	1,50 DE + 0,20 m
CCP y Concreto	DE + 0,50 m
Glass Fiber Reinforced Plastic Pipe (*GRP*)	1,25 DE + 0,30 m
Hierro Dúctil (HD)	DE + 0,60 m
Policloruro de Vinilo (PVC)	DE + 0,40 m

Tabla 1: Anchos de zanja mínimos recomendados. / Figura 1. Esquema de una excavación

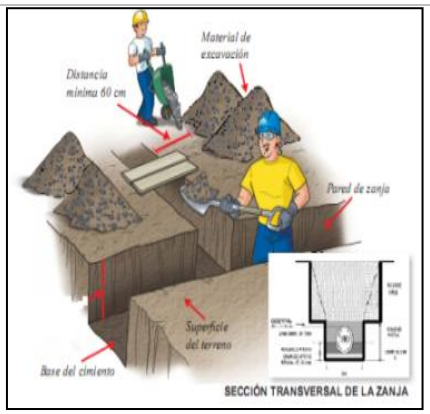
Diámetro nominal ØDN (en mm)	Ancho mínimo de zanja (en m) (A2 = Øe + x)		
	Zona entibada	Zona sin entibar	
		β>60º	β≤60º
≤225	Øe + 0,4	Øe + 0,4	Øe + 0,4
>225 · ≤355	Øe + 0,5	Øe + 0,5	Øe + 0,4
>355 · ≤710	Øe + 0,7	Øe + 0,7	Øe + 0,4
>710 · ≤1200	Øe + 0,85	Øe + 0,85	Øe + 0,4

Øe: Diámetro externo de la tubería en metros
β: Ángulo de la pared de la zanja sin entibar medido desde la horizontal
A2: Ancho de zanja en la base de la excavación en metros.
A1: Ancho total de la zanja a nivel de rasante
H1: Altura de relleno secundario
H: Profundidad total de excavación



3. ESQUEMA





4. MATERIALES SI ☐ NO ☒

5. EQUIPO SI ☒ NO ☐

- HERRAMIENTA MENOR

6. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☐ NO ☒

- Planos de Diseño para corroborar dimensiones y profundidades.
- Manuales de instalación de tubería GRP y NOVAFORT de PAVCO.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida de las excavaciones se hará por metro cúbico **(M3)** de material excavado, medido en su posición original, de acuerdo con los alineamientos, pendientes, cotas y dimensiones indicadas en los planos o autorizadas por la INTERVENTORÍA. El pago de las excavaciones se efectuará dependiendo del tipo de excavación, del material, de la humedad y de la profundidad, de acuerdo con lo establecido en el formulario de cantidades de obra y a los precios contemplados en el contrato.

Los precios propuestos para la excavación de cualquier tipo de material incluyen el costo de la mano de obra, herramienta y equipo que se requieran para realizar esta actividad.

Si durante la ejecución de las excavaciones, se presentaren derrumbes en los taludes y aquellos no fuesen atribuibles a descuido, negligencia o falta de cuidado del CONTRATISTA, éste los retirará, y el costo le será reconocido de acuerdo con el volumen removido y a los precios establecidos para el ítem retiro de material sobrante.

Si los derrumbes se debieran a negligencia o descuido del CONTRATISTA o a operaciones deficientes, serán retirados por EL CONTRATISTA a su costo. Si tales derrumbes causan perjuicios a las obras, al personal o a terceros, las reparaciones, retiro del material e indemnizaciones correrán por cuenta del CONTRATISTA. El atraso que se derive de estos derrumbes no dará derecho al CONTRATISTA de solicitar ampliación de plazo ni reconocimiento de naturaleza alguna.

8. NO CONFORMIDAD

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

9. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

10. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

Ver especificación General capítulo 1

-IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**GEOTEXTIL NO TEJIDO NT 2000**	**CÓDIGO**	**2.1.14-3.1.7-4.1.9-5.1.9-6.1.0-7.1.13-8.1.7-9.1.9-10.1.9-**	**UM**	M^2

			11.1.10-12.1.2-13.1.9-14.1.11-16.1.12-17.1.5-18.1.22-		

1. DESCRIPCIÓN

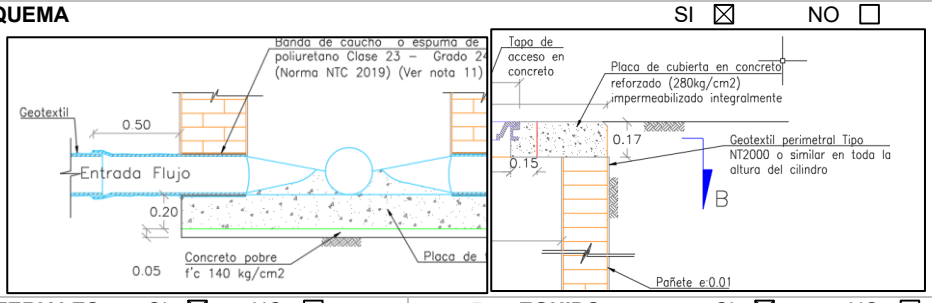
Suministro e instalación de un geotextil no tejido en las áreas indicadas en los planos de construcción. Se usa con el fin de crear un separador permanente, reteniendo el suelo fino y evitando la colmatación de la estructura drenante. Así mismo permite la salida de agua en el plano del geotextil evitando el desarrollo de la presión de poros en la masa del suelo en consideración. Los geotextiles deberán tener la capacidad de dejar pasar agua, pero no partículas de suelo a través de él. Se deberán revisar los planos de construcción para los sitios de colocación del geotextil.

Para la cimentación y protección del material de lleno en tuberías se utilizará un geotextil NT2000 o similar que trabaje generando una envoltura.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- En la instalación del geotextil se deberá tener en cuenta que este no quede con arrugas y no se deberá templar. El Contratista deberá garantizar las supervivencias del geotextil no descargando rellenos sobre este, a altura mayores de 1.0 m.
- Todo geotextil en los sitios de traslapo deberá garantizar 25 cm como mínimo.
- En todos los casos se suministrará el geotextil especificado en los planos y el Interventor dará el visto bueno por escrito de la tela que se vaya a instalar

3. ESQUEMA SI ☒ NO ☐



4. MATERIALES SI ☒ NO ☐

- Geotextil no tejido NT 2000

5. EQUIPO SI ☒ NO ☐

- Herramienta menor.

6. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐

Revisar las especificaciones en los planos.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y se pagará por metro cuadrado (**M²**) de Geotextil debidamente instalado. El precio incluirá materiales, mano de obra, herramienta menor, así como transportes dentro y fuera de la obra.

8. NO CONFORMIDAD

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

9. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

10. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo

IDENTIFICACIÓN					
ITEM	**SUMINISTRO E INSTALACIÓN, INCLUYE FORMALETA DE CONCRETOS CICLOPEO CON 40% DE PIEDRA SELECCIONADA DEL RIO Y 60% CONCRETO DE 3000PSI**	**CODIGO**	**2.1.10**	**UM**	**M3**

DESCRIPCIÓN

Esta especificación se refiere a la fabricación y colocación de concreto ciclópeo de conformidad con los alineamientos, cotas y dimensiones indicadas en los planos y detalles del proyecto. El concreto especificado incluye el transporte del mismo.

Se utilizará piedra media rajón de un diámetro promedio de 17cm incorporados dentro de una masa de concreto simple de 3000 psi en un 60% con inclusión de un 40% de piedra en volumen.

Los ensayos, diseño y control de mezclas de los materiales y concretos serán realizados por el Contratista Constructor, quien establecerá los ajustes necesarios para obtener las resistencias exigidas para cada una de las estructuras y deberá establecer el programa para la recolección de muestras y ejecución de ensayos.
Para la producción y colocación del concreto ciclópeo se deben tener en cuenta las mismas normas técnicas sobre concreto hidráulico que se detalla en la NSR-10, tanto en los agregados como en la formaleta, además se debe tener en cuenta lo siguiente:

El Contratista Constructor no podrá colocar concreto ciclópeo en ningún sitio sin recibir la aprobación previa de EL Interventor, al que notificará con anticipación suficiente al vaciado, de tal manera que este pueda verificar los alineamientos, inspeccionar las formaletas y demás requisitos.

En general todas las superficies que reciban concreto estarán libres de basuras, materiales extraños, aceites, grasas, fragmentos de roca y lodos. Cuando se coloque concreto directamente sobre superficies de tierra o llenos estructurales, la superficie se humedecerá, pero sin que se formen lodos.
.

EJECUCION

- Localizar el cimiento, su ancho y su profundidad.
- Verificar que el fondo de la excavación este nivelado, libre de basuras y de restos de tierra suelta.
- Limpiar y mojar con agua limpia las piedras antes de ser colocadas para evitar que estas absorban el concreto.
- Colocar una capa 5 a 10 cm de espesor de concreto simple o solado para evitar que la piedra quede asentada directamente sobre el suelo.
- Colocar una primera capa de piedra rajón cuidadosamente de preferencia a mano, sin dejarlas caer o tirarla, para no causar daño a la formaleta y teniendo la precaución de dejarla separada de las paredes de la excavación y entre ellas, dando lugar a la penetración del hormigón en todos los espacios.
- Sobre la piedra se vacía el concreto y se chuza con varilla de 1/2 o 5/8 de diámetro para llenar todos los espacios.
- Buscando una trabazón con la primera capa, se coloca piedra sobre el hormigón. Continuar así hasta llegar al nivel requerido o corona del cimiento.
- Tensar hilos con el nivel señalado y con palustre se nivela la corona del cimento.
- Se debe trazar el eje sobre la corona cimbreando el hilo tensado y dejar su marca sobre el concreto fresco.

1.15 ESQUEMAS
Ver planos de diseño

.MATERIALES **SI** ☒ **NO** ☐ CONCRETO 3000 psi Piedra media zonga	**EQUIPO** **SI** ☒ **NO** ☐ • HERRAMIENTA MENOR

REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES **SI** ☒ **NO** ☐
Revisar las especificaciones en los planos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO
Se cuantificará en m3, para el cálculo de los volúmenes de concretos se utilizarán las dimensiones mostradas en los planos, con las modificaciones autorizadas y aprobadas por el Interventor, contrastando con lo ejecutado en campo. No se incluirán en la medida, los volúmenes de concreto colocados en exceso..

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

ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) **SI** ☐ **NO** ☒

TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS
El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo

IDENTIFICACIÓN					
ITEM	**Suministro e instalación de Válvula de bola**	**CODIGO**	**5.2.6- 10.2.6- 14.2.13- 17.2.6- 18.2.38-**	**UM**	**UND**

DESCRIPCIÓN

El trabajo que se especifica en esta sección comprende el transporte e instalación, mano de obra y las herramientas que sean necesarios para completar la instalación de válvulas de los diámetros indicados.
Las válvulas serán manejadas cuidadosamente para evitar daños y roturas a las tuberías. Por ningún motivo, las válvulas se dejarán descargar volcados desde los camiones de transporte o al bajarlos a las zanjas.
Las válvulas se colocarán exactamente en la posición indicada por las líneas y pendientes mostradas en los planos o establecidas por el Interventor.
El Contratista Constructor seguirá las normas y recomendaciones del fabricante para la instalación de cada tipo de válvula, especialmente en lo que se refiere a la forma de ejecutar las uniones entre los tramos de tubería con los accesorios y atraques de los mismos.

Recubrimiento (Acabados):
Resistente a la corrosión, pelado y decoloración de agua.
Resistente al efecto de jabones y limpiadores de tocador.
Recubrimiento no toxico.
Uso doméstico.

Presión de servicio:
Presión de trabajo manométrica máxima del agua 3000 Kpa (345 Psi).
Presión mínima recomendad 138 Kpa (20 Psi).

Temperatura de uso:
De 4°C a 16°C.

Cuerpo metálico.
Sistema de cierre de bola: Produce bajas perdidas, sirve para bloquear o permitir el paso de agua.
Sistema de bola: Accionamiento rápido, 1/4 de vuelta.
Sistema de cierre metálico: Mayor resistencia mecánica a la presión hidráulica.
Manija metálica tipo palanca.
Diámetro nominal en pulgadas: 1/2"
Diámetro nominal en mm: 21 mm.
Color bronce - rojo

1.16 ESQUEMAS
Ver planos de diseño

.MATERIALES **SI** ☐ **NO** ☒	**EQUIPO** **SI** ☒ **NO** ☐ • HERRAMIENTA MENOR

REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES **SI** ☒ **NO** ☐
Revisar las especificaciones en los planos.
Norma técnica Colombiana - NTC 2011 - Mecánica. Válvulas de Fundición de Hierro para Retención.
LA NORMA IAPMO IGC 157

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será la unidad instalada (und) correctamente y aprobada por la Interventoría de acuerdo a lo requerido en los diseños. El pago se hará al precio propuesto, por unidad instalada correctamente. El precio cubrirá, los accesorios, el transporte de todos los materiales y demás trabajos necesarios para la correcta instalación, como mano de obra, de acuerdo con las especificaciones.

NO CONFORMIDAD

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

ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) **SI** ☐ **NO** ☒

TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo

IDENTIFICACIÓN					
ITEM	**Ventanas en aluminio fija p.50-20 con vidrio incoloro 5mm.**	**CODIGO**	**15.2.41-15.2.42-15.2.43**	**UM**	**UND**

DESCRIPCIÓN

El trabajo que se especifica en esta sección comprende la fabricación, suministro e instalación de ventanas en aluminio de acuerdo con la localización y especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle. Se incluye el vidrio.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCION

. Consultar Planos Arquitectónicos.
• Consultar norma NSR 10.
• Verificar localización, especificación y diseño de cada elemento.
• Cortar y ensamblar los elementos en perfiles de aluminio desarrollados para tal fin, en el color especificado en Planos (herrajes y accesorios),
• No exceder las medidas máximas ni espesores de vidrio especificados en los manuales de carpintería del fabricante.
• Dimensionar las naves con altura máxima de 1.5 mts.
• Acolillar los marcos de las naves. • Verificar que no haya tornillos expuestos.
• Acoplar los perfiles con el sillar de la ventana corrediza.
• Construir las Tees con el perfil a menos que se especifique lo contrario.
• Ensamblar los perfiles para facilitar la necesidad de desmonte posterior del elemento o transporte.
• Ensamblar ángulos de aluminio de 1 ½”x1 ½”x 1 ¼” ó en su defecto ángulo especial para maquinar.
• Usar tornillo #8 x 1 ¼” en el marco y perfil divisor.
• Usar tornillo #10 x 5/16” para unir las esquinas.
• Usar tornillo #10 x 2” autoroscante. • Ensamblar la manija y el conector con remache “pop”.
• Instalar vidrios. Utilizar vidrios mínimos de 4 mm usando los pisavidrios. El espesor depende del tamaño del vidrio, se debe dar cumplimiento de la NSR10.
• Instalar doble empaque entre marco y proyectante para evitar la entrada de aire, ruido y agua desde el exterior. Empaques triangulares en todo el perímetro de la ventana y el marco, además del colocado en el interior de la cavidad, de acuerdo al espesor del vidrio utilizado. Empaque en forma de cuña a utilizar en la nave, teniendo en cuenta que la unión del empaque se realiza en el cabezal.
• Instalar los pisavidrios siempre al exterior con tornillo #10 x 2” y chazo plástico • Asear y habilitar. • Verificar dimensiones y acabados para aceptación e instalación.
• Instalar ventanería y verificar plomos y niveles.
• Proteger ventanería contra la intemperie y durante el transcurso de la obra.

1.17 ESQUEMAS

Ver planos de diseño

.MATERIALES **SI** ☐ **NO** ☒

EQUIPO **SI** ☒ **NO** ☐

- HERRAMIENTA MENOR

REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES **SI** ☒ **NO** ☐

Revisar las especificaciones en los planos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será la unidad instalada (und) correctamente y aprobada por la Interventoría de acuerdo a lo requerido en los diseños. El pago se hará al precio propuesto, por unidad instalada correctamente. El precio cubrirá, los accesorios, el transporte de todos los materiales y demás trabajos necesarios para la correcta instalación, como mano de obra, de acuerdo con las especificaciones.

NO CONFORMIDAD

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

ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) **SI** ☐ **NO** ☒

TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo

IDENTIFICACIÓN					
ITEM	**MEZCLA DENSA EN CALIENTE TIPO MDC-10 (INCLUYE CEMENTO ASFÁLTICO)** **RIEGO DE IMPRIMACIÓN**	**CODIGO**	**18.1-28-18.1.29**	**UM**	**M3/m2/ml**

DESCRIPCIÓN

El trabajo que se refiere a la construcción de una mezcla asfáltica homogénea de agregados pétreos y asfalto sólido MDC, preparada en planta y en caliente, extendida sobre el material de base y compactada con el equipo mecánico necesario y de acuerdo con los alineamientos, pendientes y
dimensiones indicadas.

Equipos y Herramientas: Los equipos y herramientas para la ejecución de los trabajos en que se utilice carpeta asfáltica comprenden escobas para barrido manual o barredoras mecánicas, cilindro metálico con o sin vibración y vehículos de transporte de material. Si durante la ejecución de los trabajos se observan deficiencias o mal funcionamiento de los equipos utilizados, la INTERVENTORÍA podrá ordenar su reemplazo o reparación, o la suspensión de los trabajos, si así lo estima necesario, para garantizar el cumplimiento de las especificaciones, la buena calidad y acabado de las obras. Los vehículos que se utilicen para llevar la base asfáltica a la obra tendrán volcó metálico liso, el cual deberá limpiarse cuidadosamente de todo material extraño. La mezcla debe cubrirse con una lona para evitar su humedecimiento o la pérdida de temperatura en forma excesiva.

Procedimiento de Construcción: La base acabada y aceptada por la INTERVENTORÍA deberá ser cuidadosamente barrida y soplada con equipo, de tal forma que se elimine todo el polvo y material suelto. El riego de liga debe ser uniforme. El exceso de material bituminoso que forme charco, será retirado con trabajo manual. El área imprimada será cerrada al tránsito para lograr la penetración y el endurecimiento superficial del material bituminoso. Se prohíbe imprimar cuando existan condiciones de lluvia o niebla densa. Cualquier desperfecto que se manifieste en la base imprimada por causa imputable al CONTRATISTA CONSTRUCTOR, será reparado por él mismo por su cuenta y riesgo.

Preparación de la Superficie: La base debe estar imprimada de acuerdo con los procedimientos, dosificaciones y técnicas descritas en el párrafo de Imprimación. Al aplicar la carpeta asfáltica, la superficie imprimada debe estar seca y en buen estado. Las áreas deterioradas o destruidas de la imprimación deben ser previamente reparadas, ya sea con aplicaciones de riego de liga o con imprimaciones completas, según la magnitud de los deterioros. Cuando la base asfáltica se vaya a colocar sobre pavimentos existentes de cualquier tipo, la superficie debe estar barrida cuidadosamente y se deberá aplicar un riego de liga, empleando un carro tanque distribuidor y una emulsión asfáltica catiónica de rompimiento rápido, de acuerdo a lo especificado en el párrafo Riego de Liga. Se prohíbe la colocación de carpeta asfáltica cuando existan condiciones de lluvia.

Extensión de la Mezcla: La base asfáltica debe extenderse manualmente y se debe garantizar un extendido uniforme de la mezcla, acorde con los alineamientos y secciones especificados. El sellamiento entre una franja y la otra no debe ofrecer diferencias de niveles que afecten la visual de la vía ni la estética.

Compactación: La compactación debe hacerse en un rango de temperatura entre los 100 y los 80 0C. Para este proceso se requieren equipos vibratorios pesados (cilindro o vibro compactador). En las zonas inaccesibles para el cilindro se realizará la compactación mediante compactadores mecánicos portátiles. La compactación debe efectuarse con cilindro o vibro compactador. La carpeta no debe colocarse si está lloviendo. Como el asfalto sella con el tránsito de los vehículos se puede dar al servicio en forma inmediata. La tersura de la carpeta indicará si la gradación se ajustó a la norma y su contenido de asfalto está entre el 5 y el 6%.

Riego de Liga: Para la reconstrucción de pavimento asfáltico en roturas se tratará la junta con un riego de asfalto fundido como impermeabilizante y adhesivo entre la carpeta existente y la nueva. Previa compactación de la base hasta la densidad especificada y después de que las juntas se limpien de polvo y materiales extraños, se les aplicará el riego de liga por medio de distribuciones a presión o de esparcidores manuales. Las juntas verticales con la carpeta asfáltica o con cualquier estructura

existente (andenes, cordones, cámaras, etc.) deberán impregnarse completamente con riego de liga 0,040 Gl/m2. Se prohíbe aplicar la liga cuando existan condiciones de lluvia o niebla densa. Antes de construir la carpeta asfáltica deberá cortarse nuevamente el pavimento con equipo mecánico adecuado en un sobre-ancho mínimo de 15 cm. por fuera de los límites de excavación, suficiente para eliminar todo el pavimento adyacente a la excavación que presente agrietamiento o asentamiento atribuibles a los trabajos.

CORTE PAVIMENTO

El pavimento deberá cortarse según los alineamientos indicados en los planos y conforme al ancho de zanja establecido por EMPOPASTO, para cada línea de tubería. Al romper las zonas pavimentadas, se deberá implementar las protecciones necesarias para conservar en buenas condiciones las áreas aledañas del pavimento. Cuando se deterioren o derrumben zonas de pavimento por fuera de las líneas de pago autorizadas por la INTERVENTORÍA, dichas zonas serán construidas convenientemente por el CONTRATISTA CONSTRUCTOR a su costa. La rotura de pavimentos se organizará en tal forma que se realice inmediatamente antes de iniciar la excavación de un tramo de zanja con el fin de reducir las interrupciones en el tránsito de automotores. Los pavimentos se construirán dé acuerdo con las normas respectivas establecidas en las especificaciones vigentes para Construcción de Vías del Departamento Administrativo de Infraestructura del Municipio de Pasto. El pavimento deberá construirse con el espesor y especificaciones que determine EMPOPASTO en cada caso. El CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá reconstruir a su costa tan pronto lo ordene la INTERVENTORÍA y de acuerdo con las especificaciones pertinentes, todos los pavimentos, andenes y sardineles que dañe por descuido en sus operaciones o por causa de su trabajo. El corte deberá cumplir además los siguientes requisitos:

LA SUPERFICIE DEL CORTE DEBE QUEDAR VERTICAL. EL CORTE SE HARÁ SEGÚN LÍNEAS RECTAS Y FIGURAS GEOMÉTRICAS DEFINIDAS. SE UTILIZARÁ EQUIPO ESPECIAL DE CORTE, (MARTILLO NEUMÁTICO, SIERRA MECÁNICA, ETC.) APROBADO PREVIAMENTE POR LA INTERVENTORÍA. SE HARÁN CORTES TRANSVERSALES CADA METRO EN TODA LA LONGITUD DEL PAVIMENTO A RETIRAR. UNA VEZ CORTADO EL PAVIMENTO SE DEMOLERÁ Y LOS ESCOMBROS SE ACOPIARÁN PARA SU POSTERIOR RETIRO DE LA OBRA, EN UN SITIO DONDE NO PERJUDIQUE EL TRÁNSITO VEHICULAR NI LA MARCHA NORMAL DE LOS TRABAJOS Y DONDE ESTÉ A SALVO DE CONTAMINACIÓN CON OTROS MATERIALES. SE DEBE PROTEGER EL PAVIMENTO EN LOS PUNTOS DE APOYO DE LA RETROEXCAVADORA, EN CASO DE USARSE

BASE GRANULAR TIPO INVIAS. La base para pavimentos se conformará con material granular de acuerdo a la norma INVIAS 330 según como se establece en el numeral anterior en la presente especificación conformada por 50% de recebo 50% triturado. El material debe ser el producto de trituración, clasificación o mezcla de varios materiales aprobados por la INTERVENTORÍA. Este material al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles no deberá presentar un desgaste mayor del 50%, la fracción de material que pasa por el tamiz # 40 deberá tener un índice de plasticidad menor de 3. Determinado de acuerdo con la norma D-424 de la ASTM, la granulometría del material será la siguiente:

Tamiz:	1½"	1"	¾"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200
% que pasa:	100	70/100	60/90	45/75	30/60	20/50	10-30	5-15

Este Relleno deberá tener un espesor mayor que el de la estructura de pavimento existente, su extendido deberá hacerse en capas no mayores de 10 cm de espesor compactado y de tal manera que se evite segregación o contaminación. El material se humedecerá, si fuere necesario hasta obtener un contenido de humedad adecuado a fin de obtener un grado de compactación mínimo del 98% de la densidad máxima del ensayo Proctor Modificado

SUB-BASE GRANULAR TIPO INVIAS

Los materiales para sub-base deben ser pétreos, procedentes de canteras o depósitos aluviales, compuestos por fragmentos de piedra o grava, compactos y durables, con llenante de arena u otro material mineral finamente dividido, libres de terrones de arcilla, materiales vegetales u otros
elementos objetables. Una vez seleccionados los materiales para la sub-base que se va a construir, no podrá introducirse ningún cambio sin el visto bueno de la INTERVENTORÍA. Estos materiales deberán cumplir las siguientes propiedades:

Tamiz	% Pasa
3"	100
2"	65 -100
1"	45 - 75
3/8"	30 - 60
No. 4	25 - 50
No.10	20 - 40
No.40	10 - 25
No.200	3 – 15

Límites de consistencia. La fracción del material que pasa el tamiz No. 40 debe tener un índice de plasticidad menor de 6% y un límite líquido menor de 25%. Equivalente de arena. La fracción del material que pasa por el tamiz No. 4 debe presentar un equivalente de arena mayor del 20%. Desgaste. El material al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles,

deberá presentar un desgaste menor del 50%, para la fracción gruesa. Valor relativo de soporte CBR. El CBR deberá ser mayor de 25% para una densidad seca equivalente al 95% de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado y sometidas a inmersión.

Todos los materiales que se empleen se llevarán a la vía en forma tal que el transporte no produzca efectos perjudiciales para el grado de uniformidad y limpieza de los agregados. El CONTRATISTA CONSTRUCTOR deberá colocar el material de sub-base de tal manera que no produzca segregación y sin causar daño alguno a la superficie de asiento. Las llantas de las volquetas deberán mantenerse limpias para no contaminar con materiales indeseables la superficie de la subbase terminada, o el material de sub-base por colocar. Cualquier contaminación de una u otra deberá corregirse, antes de proseguir el trabajo. Los materiales que se depositen en el frente de trabajo deberán protegerse de tal manera que no haya riesgo de contaminación hasta el momento de utilizarlos. El CONTRATISTA CONSTRUCTOR estará obligado a conservar o restaurar todo camino sobre el que se efectúe el acarreo de material, dejándolo en condiciones tan satisfactorias como las que presentaba antes de iniciar los transportes. El material se colocará y extenderá en capas de espesor no mayor de 0,20 m, medido antes de la compactación. El espesor de cada capa y el número de pasadas dependerán de las características del equipo de que disponga el CONTRATISTA CONSTRUCTOR y de las características del material. El material se remojará o se oreará si fuere necesario, hasta obtener un contenido de humedad cercano al óptimo y se compactará hasta obtener como mínimo el 95% de la densidad seca máxima correspondiente al ensayo Proctor Modificado. Si el afirmado existente en la vía formara parte de la sub-base del proyecto, este se escarificará en una profundidad de 0,10 metros, salvo que se indique otra cosa en las especificaciones particulares.

1.18 ESQUEMAS
Ver planos de diseño

.MATERIALES **SI** ☐ **NO** ☒	**EQUIPO** **SI** ☒ **NO** ☐ • HERRAMIENTA MENOR

REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES **SI** ☒ **NO** ☐
Revisar las especificaciones en los planos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO
La unidad de medida será de m3 pavimento asfaltico, ml para el corte y m2 para rotura y riego de liga correctamente y aprobada por la Interventoría de acuerdo a lo requerido en los diseños. El pago se hará al precio propuesto, por unidad instalada correctamente. El precio cubrirá, los accesorios, el transporte de todos los materiales y demás trabajos necesarios para la correcta instalación, como mano de obra, de acuerdo con las especificaciones.

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

ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) **SI** ☐ **NO** ☒

TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS
El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo

IDENTIFICACION					
ÍTEEM	**DADO MEZCLA CONCRETO DE 4000PSI Y 3100PSI**	**CÓDIGO**	**2.1.12-4.1.7-5.1.7-6.1.8-7.1.10-9.1.7-10.1.7-11.18-12.1.9-13.1.6-14.1.8-17.1.12-18.1.14**	**UM**	M^3

1. DESCRIPCIÓN
Este ítem se refiere a la ejecución de los elementos en concreto reforzado localizados sobre las placas de cimentación de las cámaras que sirven de soporte para las válvulas tee, reducciones, además de los elementos de contrapeso para soportar la carga tensionante de los cables pendolones de los viaductos y la cimentación de los mismos. Estos elementos tienen medidas variables según la ubicación dispuesta en planos. A la mezcla de concreto se le debe agregar aditivo impermeabilizante tipo PLASTOCRETE DM de SIKA o equivalente y refuerzo en fibra de polipropileno tipo SIKAFIBER AD de SIKA o equivalente según las indicaciones de la productora.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN
- Se colocarán las formaletas y el refuerzo de los dados manteniendo los traslapos del refuerzo de las placas de cimentación. Se debe tener especial cuidado con el revestimiento inferior mínimo del dado y la longitud del refuerzo de la placa embebida en el dado. Los revestimientos y espaciamientos del refuerzo serán garantizados por medio de soportes y/o distanciadores prefabricados.
- Una vez verificados los refuerzos de acero se procederá al vaciado de concreto.

3. MATERIALES SI ☒ NO • SEPAROL ECOLOGICO • CUARTON 2””x4””x300” • PUNTILLA 2 CC • TABLA 1cmx10”x3.0m • MEZCLA CONCRETO • PLASTOCRETE DM • SIKASIKAFIBER AD	**4. EQUIPO SI ☒ NO** • VIBRADOR ELECTRICO • HERRAMIENTA MENOR

5. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES 8 Revisar las especificaciones en los planos.			**SI ☒**	**NO**	☐

6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida de los dados de concreto será el metro cúbico **(M3)**. Se tomará como base de medida los volúmenes determinados por las líneas de diseño mostradas en los planos o las aprobadas por la Interventoría.

Los precios de estas unidades de obra, incluirán todos los materiales y las operaciones necesarias para la fabricación, transporte y colocación de la formaleta, el desformaleteado y todos los materiales accesorios como puntales, guías, cimbras, etc. y operaciones necesarias para conseguir el perfecto acabado de la superficie del concreto y recubrimiento del acero. La formaletería se debe entregar a la Interventoría, aplomada horizontalmente y verticalmente, con las obras accesorias para la colocación del concreto como rampas, guarderas, etc. El precio de pago de las estructuras en concreto deberá incluir la totalidad de equipo, mano de obra, colocación, formaletas, cimbras, andamios, aditivos incluidos en esta especificación y/o planos, desformaleteado, limpieza y todas las operaciones necesarias para conseguir el perfecto acabado de la superficie.

7. NO CONFORMIDAD

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

8. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas)		NO	☒		

9. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

.

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM:	**CINTA PVC O-22**	**CÓDIGO**	**2.1.16-6.1.12-7.1.15-11.1.12-12.1.18-13.1.11-16.1.16-17.1.17-18.1.30**	**UM**	**ML**

1. DESCRIPCIÓN

Comprende el suministro y colocación de cinta PVC V-22 o similar, consiste en una banda termoplástica de cloruro de polivinilo de buena elasticidad y resistencia a los agentes agresivos. La Cinta PVC se emplea en estructuras de concreto para sellar juntas de construcción o de dilatación. Se diferencia de los demás sellantes en que se instala en la posición deseada antes de colocar el concreto, asumiendo su función de sellante cuando el concreto endurece.

2.PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

La Cinta se coloca centrada perimetralmente y perpendicular a la junta de tal manera que la parte de cinta embebida en el concreto tanto de primera como de segunda etapa debe ser igual o menor que el recubrimiento de concreto.

- De esta manera el ancho de la cinta corresponde aproximadamente al espesor de la sección de concreto. Para juntas de construcción y juntas de dilatación se utilizará cinta tipo V-22.

Uniones:

- Cuando sea necesario unir la Cinta PVC, se deben cortar los extremos de las dos Cintas a unir para crear una sección de pega lo más uniforme posible, se deben colocar a tope los extremos de las Cintas y deslizar entre ellos una espátula, llana o cuchillo caliente para que se funda el PVC., se presiona inmediatamente para que quede conformada la soldadura.

La Cinta PVC cumple normas: ASTM D 2240, DIN 53504/505 y DIN 16938

- Resistencia a la tensión: 125 kg/cm²
- Extensión de rotura: 300%
- Resistencia al corte: 60 kg/cm²
- Dureza Shore: 70
- Color: Amarillo
- Temperatura de servicio: -35°C a 60°C
- Para la correcta instalación de la Cinta PVC y con el fin de mantenerla en su posición durante el vaciado del concreto deben elaborarse argollas con alambre grueso con las cuales se sujetan las aletas de la Cinta. La Cinta PVC no

debe perforarse.

1.ESQUEMAS SI ☒ NO






2. MATERIALES SI ☒ NO	**3. EQUIPO SI ☒ NO**
• CINTA SIKA PVC O-22 O EQUIVALENTE	• HERRAMIENTA MENOR.

4. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES	**SI ☒ NO** ☐
-Consultar los planos y especificaciones aplicables a esta actividad.	

5. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida es el metro lineal (ML) de colocación de cinta PVC O-22, revisado y aprobado por Interventoría

6. NO CONFORMIDAD

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

7. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN

ÍTEM:	**TAPA EN LAMINA DE ALFAJOR cal 3/16" incluye manija en varilla 1/2", ángulo 1 1/2"x1 1/2"x 3/16", caucho espuma con adhesivo 30x6mm, Platina 160*60 ASTM A36, Arandela 1/2", Tuerca hexagonal Ø1/2", Barra corrugada Ø1/4")**	**CÓDIGO**	**2.2.7-7.1.14-12.1.13-12.1.17-13.1.10-14.1.12-17.1.16-18.1.23-18.1.24**	**UM**	**UND**

1. DESCRIPCIÓN

Suministro e instalación de las escotillas para el acceso a las cámaras o tanques de acuerdo con la localización y especificaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y de Detalle.

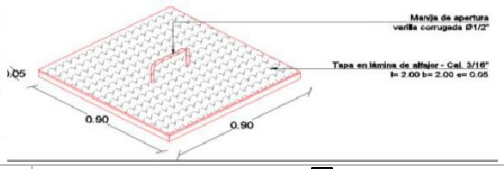
2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Consultar Planos Arquitectónicos y verificar localización.
- Consultar norma NSR 2010.
- Elaborar tapa en lámina alfajor soportada por un marco hecho con perfiles de acero de 1,1/2" x 3/16", resistente al maltrato.
- Revisar esquinas expuestas, libres de contracciones, ondulaciones o rizos.
- Maquinar, limar y ajustar en conexiones limpias los empates expuestos.
- Esmerilar y pulir las soldaduras en uniones expuestas, produciendo empates imperceptibles después del acabado.
- Aplicar pintura anticorrosiva en taller.
- Incrustar marco metálico compuesto por ángulos de acero de 1,1/2" X 3/16" con bisagras o pivotes de acero soldadas, sobre el zócalo perimetral o cuello del vano previsto en la tapa del tanque.
- Nivelar con el piso acabado.
- Anclar pivotes metálicos laterales en el zócalo perimetral.
- La tapa se ensamblará sobre las bisagras o articulaciones.
- Prever sistemas de seguridad en las tapas, tales como fallebas horizontales y sus correspondientes argollas y portacandados para limitar el acceso a los tanques.
- Limpiar superficies metálicas y alistar para acabado final.
- Proteger de posibles daños o deterioro hasta entregar obra

3. ESQUEMA







4. MATERIALES SI ☒ NO

- ANTICORROSIVO R310.
- SOLDADURA 6013 X 1/8.
- LAM.ALFAJOR CAL 7 3/16" 1*1m
- ANGULO 1,1/2 X 3/16.
- MEZCLA DE CONCRETO.1:2:3 3100 PSI 21 MPA

5. EQUIPO SI ☒ NO

- HERRAMIENTA MENOR

6. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO

- Norma NSR 10.
- Normas NTC y ASTM.
- Revisar especificaciones en planos.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagara por unidad (UND) y su precio será el estipulado en los formularios de precios unitarios, debidamente colocada y recibida a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos hidráulico. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales, Equipos, Mano de obra, así como transportes dentro y fuera de la obra.

8. NO CONFORMIDAD

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

1. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN

ÍTEM	VALVULA REGULADORA DE PRESION	CÓDIGO	18.2.33	UM	UND

1. DESCRIPCIÓN

La especificación se refiere al suministro de válvulas reguladoras de presión, junta bridada, al suministro, transporte, instalación y fijación de válvulas en Cuerpo en Dúctil Iron según norma internacional EN1563. Ejes y Componentes internos en Acero Inox, Elastómeros, Sellos y Juntas Tóricas en EPDM/Buna-N(NBR). Recubrimiento en Pintura Epóxica por electrofusión de 250 Micras. Actuador de Doble Cámara, Presión Nominal de 16 BAR, Conexiones para Brida Según Norma ANSI B16.5 Clase 125. Otras (Bajo pedido para importación). Certificados de Calidad ISO 9001, Certificación NSF, Certificación W-RAS.de acuerdo con lo establecido en los Diseños y/o Planos del Proyecto o con lo definido por la Interventoría.

Las válvulas tienen como función primordial accionada por diafragma, reducir la presión alta aguas arriba a una presión menor y constante aguas abajo, sin que le afecten las fluctuaciones en la demanda o en la presión aguas arriba.

Previo a su instalación, las válvulas deberán ser revisadas y accionadas de manera que se garantice su correcto funcionamiento mecánico. Para su instalación y fijación, el CONTRATISTA deberá contar con personal especializado y cumplir con todas las recomendaciones del fabricante y con las especificaciones dictadas por la interventoría autorizada de redes de acueducto del CONTRATANTE y/o por la Interventoría.

Posterior a su adecuada instalación y antes de la entrada en servicio de la red de acueducto, el CONTRATISTA deberá construir el anclaje o Empotramiento de las Válvulas y las respectivas Cámaras o Cajas de Inspección en Concreto clase II de 21 Mpa (210 Kg/Cm2), de acuerdo con lo previsto en los Diseños y Planos, o con lo indicado por la Interventoría.

Los materiales y accesorios que se requieran para la instalación y empalme de las válvulas, serán suministrados por el CONTRATISTA y se le pagarán bajo la modalidad del costo real directo aprobado por la Interventoría más el porcentaje de Administración y Utilidad previstos en el contrato.

2. PROCDIMIENTO DE INSTALACION

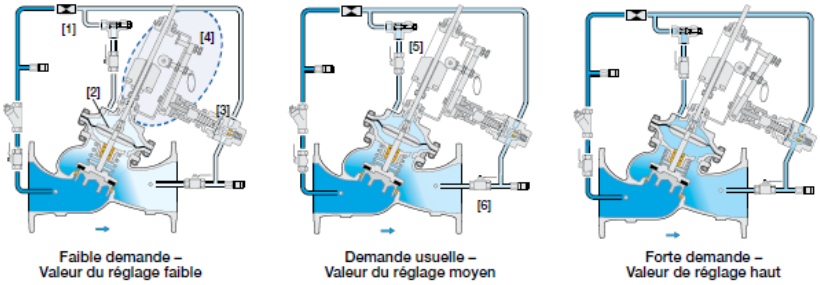
1. Asegure suficiente espacio alrededor del conjunto de la válvula para futuros mantenimientos y ajustes.
2. Antes de la instalación de la válvula, lave la tubería para asegurar el flujo de fluido limpio a través de la válvula.
3. Para el mantenimiento futuro, instale válvulas de compuerta de aislamiento aguas arriba y aguas abajo de la válvula.
4. Instale la válvula en la tubería con la flecha de dirección del flujo de la válvula en la dirección del flujo real. Usa el levantamiento anillo provisto en la tapa de la válvula principal para instalar la válvula.
5. Para obtener el mejor rendimiento, se recomienda instalar la válvula horizontalmente y en posición vertical.
6. Después de la instalación, inspeccione / corrija cuidadosamente cualquier accesorio, tubería, tubería o accesorio dañado.
7. Instale un manómetro (en lugar del tapón de plástico en el piloto)
8. Se recomienda instalar un filtro aguas arriba de la válvula reductora de presión, para evitar que los desechos dañen el funcionamiento de la válvula.

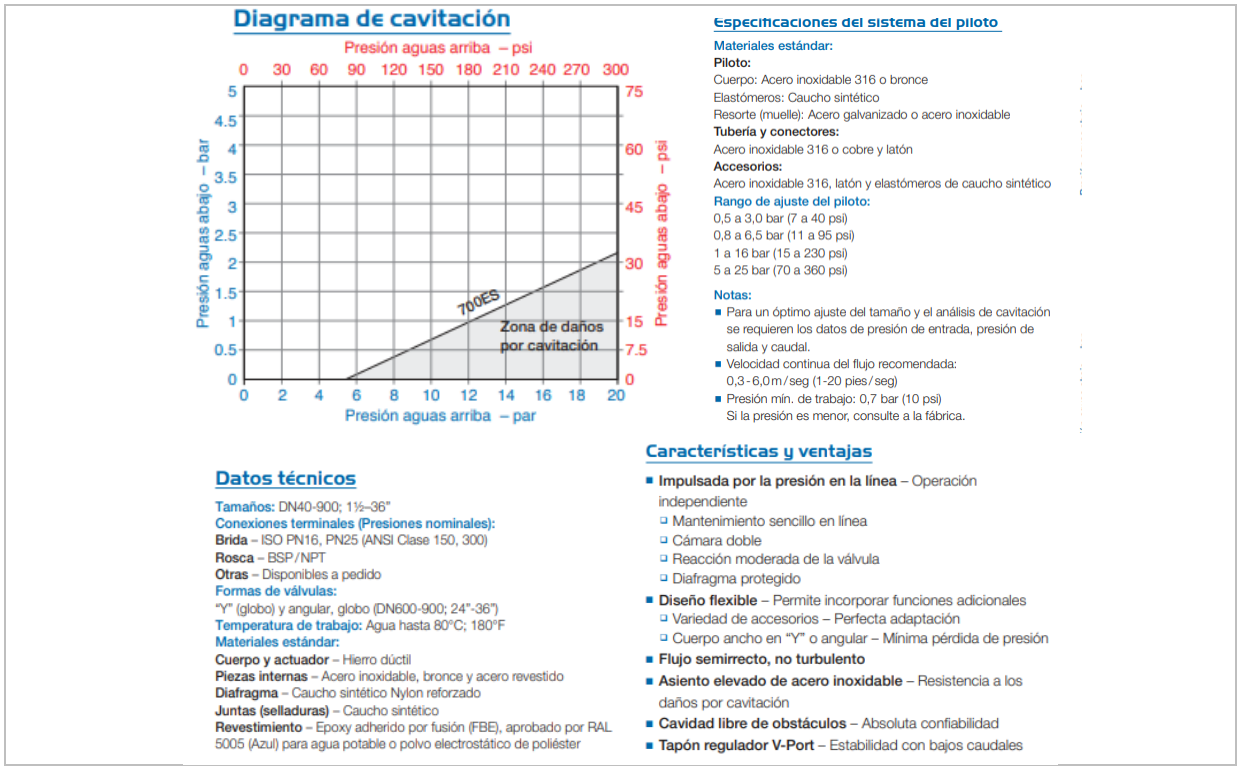
3. CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO

Descripción	Tiempo
Limpieza de filtro	Mensualmente
Inspección del asiento	Anualmente
Inspección de sello.	Cada 2 años o más.
Libertad de movimiento de la válvula	Anualmente
Sellado. Anua	lmente
Operación de la válvula de aguja	Anualmente
Daño por cavitación	Anualmente
Inspección y/o re emplazo de diaf ragma pa ra servicio pesado.	3 años.
Inspección y/o reemplazo de diafragma para servicio ligero.	5 años.

4. ESQUEMA







4. MATERIALES SI ☒ NO • Válvula reductora de presión	**5. EQUIPO SI ☒ NO** • HERRAMIENTA MENOR

6. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES **SI ☒ NO**

- Norma NSR 10.
- Normas NTC y ASTM.
- Revisar especificaciones en planos.

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagara por unidad (UND) y su precio será el estipulado en los formularios de precios unitarios, debidamente colocada y recibida a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos hidráulico. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales, Equipos, Mano de obra, así como transportes dentro y fuera de la obra.

8. NO CONFORMIDAD

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

1. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

.

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**PELDAÑOS EN POLIPROPILENO DE ALTA DENSIDAD OCN ALMA DE ACERO**	**CÓDIGO**	**2.2.2-6.2.11-7.2.8-11.2.11-12.2.1-14.2.8-18.2.10-18.2.1-18.2.27-**	**UM**	**UND**

1. DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al suministro, transporte e instalación de peldaños en polipropileno con alma de acero los cuales permiten el acceso al interior de las cajas y tanques de manera segura y debido a su material no es perjudicial al contacto con el agua de consumo humano. Estos deben ser resistentes a rayos ultravioletas con base a la norma NTC 4539 o equivalente y la norma de cámara salina 1156 o equivalente.

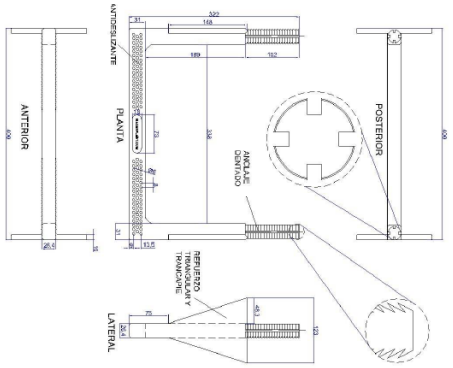
Para su instalación se deberá de realizar dos perforaciones con taladro y broca sobre el muro en concreto, adicionar

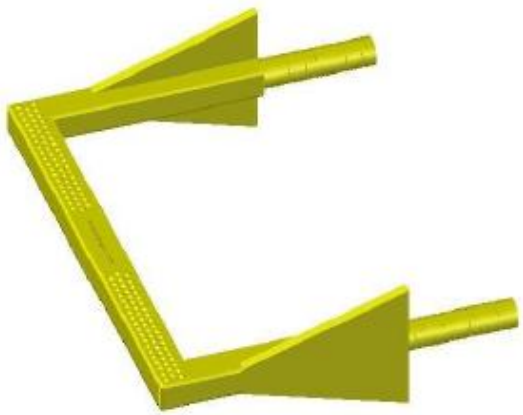
Los materiales y accesorios que se requieran para la instalación de los peldaños, serán suministrados por el CONTRATISTA y se le pagarán bajo la modalidad del costo real directo aprobado por la Interventoría más el porcentaje de Administración y Utilidad previstos
en el contrato.

2. INSTALACION

SE HACEN 2 PERFORACIONES CON TALADRO PERCUTOR DE 1" PULGADA.
2 SE LIMPIA BIEN EL POLVO O RESIDUOS CON UN CHURRUSCO,
3 SE APLICA EL EPÓXIDO DE FIJACIÓN PUEDE SER SIKA O CUALQUIER OTRO, PERO DE FIJACIÓN O ANCLAJE.
4 SE COLOCA EL PASO Y SE DEJA SECAR DE ACUERDO CON LAS INSTRUCCIONES QUE TRAIGA EL PEGANTE
5 MEDIDA DEL PASO: 30 CMS X 40 CMS X 3.5 CMS, COLOR AMARILLO. COLORES ESPECIALES SE FABRICAN SOBRE PEDIDO.

3. ESQUEMA





Fabricado con Polipropileno con original, de alto impacto con alma de acero, inoxidable.

Cumple Normas:
- FDA para contacto con medicamentos y alimentos, para tanques de agua potable
- NTC 1155 Camara Salina
- NTC 4539 (ASTM G-53/94) Camara UV y Condensación.
- NTC 1027 Determinacion de los efectos de los productos químicos y el agua

Debe ser:
- color amarillo reflectivo luminiscente fosforescente. El color debe ser integrar en todo el cuerpo del producto. no solo superficialmente.
- resistente a todo tipo de ácidos y químicos, sal marina y cloro.
- reforzado con fibra.
- elaborado por inyección de termoplásticos de alta presión.
- antihongo, antibacteria y antiestático
- antideslizante y exento de manutención.
- aislante térmico y eléctrico.

- Todas sus piezas, su alma y estructura deben ser totalmente monolítica, anticorrosivas e inoxidables.
- Debe tener modificador de impacto para resistir los golpes.
- Debe tener filtro de rayos ultravioleta y retardante de llama.
- Debe soportar una carga dinámica de 400Kg por 24 horas sin deformarse
- No debe tener ningún producto químico que pueda migrar.

4. MATERIALES SI X NO • PELDAÑOS EN PLOPROPILENO CON ALMA DE ACERO	**5. EQUIPO** • HERRAMIENTA MENOR
6. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO - Las recomendadas por el fabricante	
6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO Se pagara por unidad **(UND)** y su precio será el estipulado en los formularios de precios unitarios.	
7. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.	
8. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI NO ☒	
9. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPO El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular	

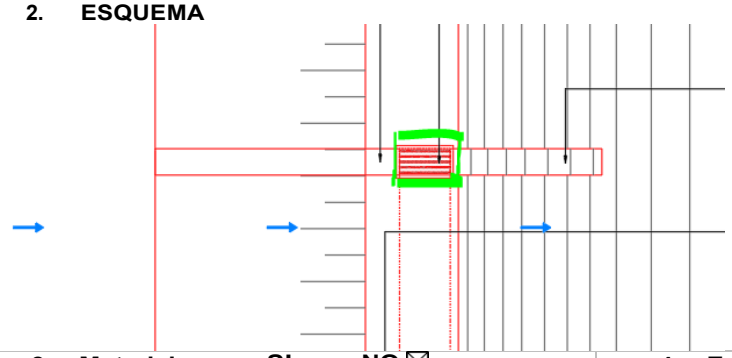
IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**SUMINISTRO E INSTALACION Rejilla de captación en acero de b=0.26m, l=0.50m, 3/16 con 5 barrotes de 1/2" @0.04m**	**CÓDIGO**	**2.2.1**	**UM**	UND

1 DESCRIPCIÓN

Esta Especificación hace referencia a la rejilla a utilizar captación en la bocatoma, cuya fabricación es cortada y soldada; la rejilla debe ofrecer protección contra la intemperie, bajas temperaturas y resistencia al paso de material de arrastre de la quebrada.
El acabado del material que compone la rejilla es en acero galvanizado por inmersión en caliente.

La rejilla deberá estar fabricada con MARCO EN ANGULO DE 1 ½"x3/16" y varillas LISA DE Ø ½" @4cm. Las dimensiones de las rejillas serán las que se encuentran indicadas en los planos y/o definidas por la Interventoría para la correcta disposición de estos elementos en las estructuras donde serán instaladas.

2. ESQUEMA



3. Materiales SI NO ☒ • REJILLA METALICA	**4. Equipos SI NO ☒**
5. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Requisitos de calidad especificados en el programa de control de obra.	
6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO La medida de pago será la Unidad (un) de rejilla debidamente suministrada, instalada y aprobada por la Interventoría y/o LA CONTRATANTE.	

7. NO CONFORMIDAD

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

8. Anexos (tablas, gráficos, esquemas) **SI** **NO** ☒

9. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**VALVULA DE FLOTADOR DE CONTROL PILOTO**	**CÓDIGO**	**6.2.6-11.2.6-17.2.5**	**UM**	**UND**

1. DESCRIPCIÓN

La especificación se refiere al suministro de una válvula de flotador de control piloto Cuerpo y tapa en hierro dúctil. Asiento, cilindro y pistón en bronce. Sello de caucho. Conexión BRIDA ANSI 150. Presión de trabajo 150 PSI. DE acuerdo con lo establecido en los Diseños y/o Planos del Proyecto o con lo definido por la Interventoría.

La función principal de esta válvula es permitir o suspender el paso de agua a los tanques de almacenamiento, mediante el accionamiento del flotador al interior de él, fijando un nivel máximo de cierre de acuerdo a las cotas suministradas en el diseño.

Previo a su instalación, las válvulas deberán ser revisadas y accionadas de manera que se garantice su correcto funcionamiento mecánico. Para su instalación y fijación, el CONTRATISTA deberá contar con personal especializado y cumplir con todas las recomendaciones del fabricante y con las especificaciones dictadas por la interventoría autorizada de redes de acueducto del CONTRATANTE y/o por la Interventoría.

Posterior a su adecuada instalación y antes de la entrada en servicio de la red de acueducto, el CONTRATISTA deberá construir el anclaje o Empotramiento del medidor y las respectivas Cámaras o Cajas de Inspección en Concreto clase II de 21 Mpa (210
Kg/Cm2), de acuerdo con lo previsto en los Diseños y Planos, o con lo indicado por la Interventoría.

Los materiales y accesorios que se requieran para la instalación y empalme de las válvulas, serán suministrados por el CONTRATISTA y se le pagarán bajo la modalidad del costo real directo aprobado por la Interventoría más el porcentaje de Administración y Utilidad
previstos en el contrato.

2. ESQUEMA



3. MATERIALES SI X NO

- VALVULA DE FLOTADOR
- FLOTADOR
- FILTRO TIPO YEE
- VAVULA DE VENTOSA
- REGISTRO

4. EQUIPO

- HERRAMIENTA MENOR

5. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO

- Las recomendadas por el fabricante de la válvula

6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se pagara por unidad **(UND)** y su precio será el estipulado en los formularios de precios unitarios.

7. NO CONFORMIDAD

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

8. **ANEXOS** (Tablas, gráficos o esquemas)	SI	NO ☒

10. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPO

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM:	**COLLAR DE DERIVACION**	**CÓDIGO**	**18.2.46**	**UM**	**UND**

1. DESCRIPCIÓN

Comprende este ítem el suministro transporte, instalación de un collar de derivación para acometida domiciliaria
Se instalará siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante en cuanto se refiere al manejo del accesorio, limpieza previa de las uniones, aplicación del lubricante y demás operaciones.

2. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

Trace el contorno de la silla.
Utilice preferiblemente un marcador.
Perfore la tubería utilizando un villamarquin.
Con un serrucho de punta abra el hueco siguiendo el borde exterior de la
marca. Remueva la rebaba de la tubería hasta que la superficie quede lisa.
Coloque abrazaderas metálicas o torton de alambre
sobre la tubería. Limpie la tubería con estopa.
Aplique acondicionador de superficie sobre las crestas de la tubería en una longitud de 3 cm del borde a partir del contorno del hueco. Haga lo mismo en la superficie de la silla.
Deje secar mínimo 20 minutos.
Aplique adhesivo al tubo en las medidas a instalar.
Coloque la silla sobre la tubería siguiendo las marcas y haga presión sobre ella.
Monte las abrazaderas o torton del alambre en los extremos de la silla u ajústelas firmemente.

3. ESQUEMA

Ver manual de especificaciones del fabricante.

4. MATERIALES SI ☒ NO

- COLLAR DE DERIVACION

5. EQUIPO SI ☒ NO

- HERRAMIENTA MENOR.

6. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES		SI ☒	NO
Las recomendadas por el proveedor de los accesorios			

7. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida de pago del presente ítem será la unidad **(UND)**, de accesorio debidamente colocado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos hidráulico. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales, Equipos, Mano de obra, así como transportes dentro y fuera de la obra.

8. NO CONFORMIDAD

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

9. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI	NO	☒	

10. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM:	**POZOS DE INSPECCION**	**CÓDIGO**	**3.3.4**	**UM**	**UND**

1. DESCRIPCIÓN

Estos ítems hacen referencia a la preparación, instalación y conformación en concreto de 21 MPa utilizado para la construcción del cilindro de los pozos de inspección cuyo espesor es 20 centímetros, con diámetro interior de 1.2m o de 1.5m (en los casos en que se describa en los planos y sean señalados por la INTERVENTORIA), impermeabilizado, con tapa, de acuerdo a los planos y a lo ordenado por la INTERVENTORÍA. La preparación y colocación del concreto deberá ajustarse a los requisitos dados en la Norma Sismorresistente Colombiana en su versión vigente.
Un cilindro construido en mampostería que cumpla con la Norma NSR en su versión vigente y con las especificaciones de diseño, impermeabilizado totalmente.

Los pozos deben estar totalmente cilíndricos, con un diámetro interior de 1.2 m (en los casos en que lo señalen los planos serán de 1.5m de diámetro), con la dimensión que se indique en los planos, deben quedar revestidos internamente por pañete impermeabilizado de 1 cm de espesor.

Una tapa de acceso en hierro dúctil de acuerdo con lo señalado en los planos o en el diseño de 0.61 m de diámetro (D = 0.61m) con llave de seguridad. El refuerzo deberá presentar una resistencia a la flexión (fy) de 60.000 PSI, y estará dispuesto, figurado y armado según los respectivos planos, especificaciones y señalamientos de la INTERVENTORIA.

2. ESQUEMA



3. MATERIALES SI ☒ NO

- CILINDRO PARA POZO DE INSPECCIÓN Ø1.20 M., E=25 CM, EN LADRILLO RECOCIDO, INCLUYE PAÑETE Y PASOS EN ACERO 3/4"
- BASE PARA POZO D=170CM E=20CM (INCLUYE RECEBO Y CAÑUELA) 21 MPA (3100 PSI)
- CONO DE REDUCCIÓN Ø=1.20 M, H=0.80 M., PREFABRICADO EN CONCRETO
- TAPA DE Ø = 0.70 M. EN FERRO-CONCRETO PARA POZO DE INSPECCIÓ
- PLACA CUBIERTA DE POZO D=1.70M E:0.20M 4000 PSI PREFABRICADO

4. EQUIPO SI ☒ NO

- HERRAMIENTA MENOR.

5. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES		SI ☒	NO
Las recomendadas por el proveedor de los accesorios			

6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida de pago del presente ítem será la unidad **(UND) y metro lineal en muro cilindro (ML)**, de pozos de inspección debidamente colocado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos hidráulico. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales, Equipos, Mano de obra, así como transportes dentro y fuera de la obra.

7. NO CONFORMIDAD

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

8. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI	NO	☒	

9. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

.

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM:	**Medidor de agua tipo Woltman**	**CÓDIGO**	**12.2.8-18.2.6**	**UM**	**UND**

1. DESCRIPCIÓN

Los macromedidores de tipo mecánico o Woltman, se ubicarán en la red de distribución de acuerdo a lo presentado en los planos. Incluye portaflanches PE 100, brida loca, tornillería y empaques, válvula de corte, ventosas de acuerdo a detalle de planos, uniones a tope por termofusión y filtro. De igual forma se incluye el transporte y montaje. Los medidores de agua deben ser turbina tipo Woltman, baja perdida de carga, presión de trabajo 16 Bar, máxima temperatura de trabajo: 50 C, con extremos bridados. El medidor tipo mecánico o Woltman está conformado por una turbina vertical que está acoplada mediante un sistema de transmisión magnética a un conjunto registrador cerrado al vacío situado en un cabezal de control. Tanto el cabezal de control accionado magnéticamente como su registro cerrado al vacío, permanecen completamente secos asegurando una lectura clara y un tren de engranajes libre de agua, los cuales no se afectan por la presencia de impurezas o suciedad del agua. Las dimensiones del medidor deben cumplir con las normas ISO y AWWA y las normalizadas según el fabricante para 4". Los accesorios hidráulicos utilizados en los sistemas de medición o los que se instalan para la estación medidora deben ser en acero o hierro dúctil tales que cumplan con las normas AWWA y ASTM. El montaje de los macromedidores deberá realizarse de acuerdo con los esquemas y detalles incluidos en los planos, una vez completado, el conjunto deberá someterse a prueba hidráulica, antes de hacer el empalme con la tubería existente. Deberán verificarse los niveles del conjunto y de cada uno de sus componentes. Se realizarán dos pruebas, una con el sistema lleno de agua, para verificar que no haya fugas, y la segunda, tapando las aberturas, para verificar la presión que soportará el sistema. La presión se incrementará del 50% al 100% de la máxima presión a ser desarrollada, bajo condiciones normales de operación. Las pruebas deberán ser aceptadas satisfactoriamente para la aprobación del pago. Los medidores de turbina son susceptibles a la turbulencia causada por cambios en el diámetro, bombas, accesorios, válvulas, etc., consecuentemente, se debe instalar el contador lejos de estas alteraciones. De todas maneras, deberá tenerse especial cuidado de protegerlos de fenómenos de cavitación que pueden alterar la medida y generar registros anómalos.

Los equipos de medición mecánicos deben cumplir las siguientes características:

- Los medidores deben disponer de un dial o elemento de medida desmontable e intercambiable o donde se indique la cantidad de agua medida en metros cúbicos que pasa a través de la tubería, la cual puede calibrarse fácilmente al igual que el micromedidor de una vivienda.
- El macromedidor debe poseer de un registro indicador de volumen de cámara seca y sellada herméticamente.
- El registro se debe poder orientar a cualquier posición para su fácil lectura.
- El macromedidor puede disponer hasta un total de 3 accesorios para la transmisión de pulsos eléctricos según fabricante. • El macromedidor debe cumplir con todas las normas de medición y especificaciones exigidas por los organismos internacionales incluidas en la norma ISO 4064 y la EEC entre otras.
- El macromedidor debe generar bajas pérdidas de carga hidráulica para evitar afectar las presiones y caudales en el sistema de acueducto.
- El medidor debe tener como máximo un error aceptable del orden de 2% del caudal real.
- El medidor debe poder trabajar con temperaturas de agua entre 0 a 50° C.

2. ESQUEMA





3. MATERIALES SI ☒ NO	**4. EQUIPO** SI ☒ NO
- Medidor de agua	• HERRAMIENTA MENOR.

5. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES		SI ☒	NO
Las recomendadas por el proveedor de los accesorios			

6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida de pago será la unidad (Und) y deberá incluir todos los componentes del cuerpo de la unidad de medida, válvulas de corte, bridas, portaflanches, tornillería y empaques, sensores, conexiones y montajes respectivos.

7. NO CONFORMIDAD

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

8. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI	NO	☒	

9. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

.

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM:	**CANAL AMAZONA incluye 1 unión, 2 tapa externa, 1 codo cuadrado 90°, L:7.24m**	**CÓDIGO**	**15.2.21**	**UM**	**UND**

Esta especificación se refiere a la instalación de canales para recolección de aguas lluvias, en material UPVC, con la forma, dimensiones y pendientes especificadas en los esquemas elaborados.

El canal instalado será fijado a la cubierta, mediante la utilización de soportes con la forma y dimensiones definidas en los esquemas.

El canal instalado deberá ser lo suficientemente rígido para evitar deformaciones ante las condiciones normales de funcionamiento, y deberá cumplir estrictamente con todas las condiciones de estanqueidad, inclusive en los sitios de empalme con los bajantes de aguas lluvias.

Todas las uniones longitudinales que sean necesarias y las uniones en los vértices de las caras para la conformación del canal, deberán ser mediante uniones comerciales, garantizando su absoluta estanqueidad.

En caso de presentarse no conformidades en el proceso de fabricación e instalación del canal, evidenciadas por la Interventoría, el CONTRATISTA, deberá realizar todas las acciones correctivas necesarias a plena satisfacción de la Interventoría y/o la FODC; sin que por ello el CONTRATISTA tenga derecho a reconocimiento económico adicional.

1. MATERIALES SI ☒ NO - Canal amazona - Unión - Tapa externa - Codo cuadrado 90° - Tubería bajante			**2. EQUIPO** SI ☒ NO • HERRAMIENTA MENOR.	
3. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Las recomendadas por el proveedor de los accesorios		SI ☒	NO	
4. MEDIDA Y FORMA DE PAGO La medida de pago será la unidad (Und) y deberá incluir todos los componentes del cuerpo de la unidad de medida, debidamente colocado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos hidráulico. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales, Equipos, Mano de obra, así como transportes dentro y fuera de la obra.				
5. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.				
6. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI	NO	☒		
7. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular				

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM:	**CABALLETE CUBIERTA TERMOACÚSTICA**	**CÓDIGO**	**15.1.16**	**UM**	**ml**

Esta especificación se refiere al suministro e instalación de caballete en la cubierta, según esquemas elaborados.

Este caballete será fijado a las correas de la estructura, mediante la utilización de pernos auto perforantes, en una cantidad mínima de ocho unidades por ml (cuatro unidades por cada costado), dispuestos en las cimas de las ondulaciones de las tejas.

En caso de ser necesaria la realización de uniones longitudinales en el caballete, estas deberán ser realizadas mediante uniones, o realizando un proceso de grafado en las láminas en el sitio de la unión, de acuerdo con lo indicado y aprobado por la Interventoría. En ambos casos se deberá garantizar el adecuado sellado de las juntas, que impidan la infiltración de aguas lluvias.

En caso de presentarse no conformidades en el proceso de fabricación e instalación del caballete, evidenciadas por la Interventoría, el CONTRATISTA, deberá realizar todas las acciones correctivas necesarias a plena satisfacción de la Interventoría y/o la FODC; sin que por ello el CONTRATISTA tenga derecho a reconocimiento económico adicional.

1. MATERIALES SI ☒ NO - Caballete termoacústico			**2. EQUIPO** SI ☒ NO • HERRAMIENTA MENOR.	
3. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Las recomendadas por el proveedor de los accesorios		SI ☒	NO	
4. MEDIDA Y FORMA DE PAGO La medida de pago será metro lineal (ml) y deberá incluir todos los componentes del cuerpo de la unidad de medida, debidamente colocado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos hidráulico. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales, Equipos, Mano de obra, así como transportes dentro y fuera de la obra..				
5. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.				

6. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI	NO	☒		
7. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular				

.

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM:	**CERRAMIENTO CON LONA VERDE Y CINTA DE SEGURIDAD**	**CÓDIGO**	**15.1.16**	**UM**	**ml**

Comprende las labores de cerramiento del contorno de la obra con los materiales necesarios para llevar a cabo esta actividad, puntillas, soporte en madera, alambre cal. 18, (tela verde), listón.

Corresponde esta especificación al cerramiento del sitio de la obra mediante malla o lona plástica alrededor del perímetro de la obra o parcialmente según el tipo de proyecto; a dos metros de altura, conforme a la indicación de la Interventoría. La malla plástica, será sostenida por parales de madera rolliza de diámetro igual o superior a 9 cm, separadas cada dos metros y firmemente sujetada a ellos con los elementos que sean necesarios. A cada madera se le hará una excavación de 40 cm de profundidad, garantizando su estabilidad apisonando el material común resultado de la excavación a su alrededor, la finalidad del cerramiento es lograr el aislamiento de la zona de trabajo de la circulación del personal ajeno a la obra. La malla de cerramiento deberá conservarse en perfecto estado hasta la terminación de la totalidad de las obras, la cual será retirada del mismo.

Se deberá prever el uso de polisombra sobre las fachadas donde se desarrollen trabajos cerca a los espacios de circulación o cubiertas que puedan ser afectados por los trabajos que se realicen, tal es el caso de las fachadas norte, sur y noreste. Las zonas a cerrar deberán ser determinadas por la Interventoría, deben delimitar el área a construir, circulaciones, campamentos y sitios de bodega. Las zonas exteriores se señalizarán con cinta amarilla y postes portátiles. Una vez instalados los elementos de cerramiento y de poner en su contorno todos los elementos de señalización pertinentes, se podrá dar inicio a la construcción.

1. MATERIALES SI ☒ NO - CUARTON 2"x4"x3m - PUNTILLA 2 CC - ALAMBRE NEGRO - TELA VERDE IMPRESA 100ML X 1.05M ANCHO	**2. EQUIPO SI ☒ NO** • HERRAMIENTA MENOR.

3. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Las recomendadas por el proveedor de los accesorios		SI ☒	NO
4. MEDIDA Y FORMA DE PAGO La medida de pago será metro línea (ml) y deberá incluir todos los componentes del cuerpo de la unidad de medida, debidamente colocado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos hidráulico. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales, Equipos, Mano de obra, así como transportes dentro y fuera de la obra, conservando la altura de la tela (h=2.1 m). La distribución de los postes será tal que la tela no presente excesivas ondulaciones con el viento o retorcimiento (cada 1,2 metros). El pago será por metro lineal de cerramiento. En la elaboración del precio unitario se deberá prever el uso de polisombra necesaria para cubrir las fachadas, también el desmonte ordenado de los elementos para ser entregados a la Interventoría y el mantenimiento en buen estado del cerramiento durante el desarrollo de la obra.			
5. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			
6. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI	NO	☒	
7. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular			

.

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM:	HIDRANTE MEGA DOS SALIDAS EXBXEBL 3"	**CÓDIGO**	**18.2.47**	**UM**	**und**

Se entenderá por suministro e instalación de hidrantes el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar e instalar el conjunto de conexiones, tuberías y piezas especiales que constituyan un hidrante en los sitios, a las líneas y niveles señalados en el plano y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la obra, ya sea éste para uso público o para incendio.

El suministro e instalación de hidrantes comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de los hidrantes hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirlos en los sitios previstos por el diseño, los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instaladas para su aceptación por parte de la interventoría.

INSTALACION DEL HIDRANTE

De acuerdo con lo señalado en el plano y/o lo ordenado por la interventoría, el Constructor instalará en las tuberías de la red de distribución de agua potable las conexiones y piezas especiales necesarias y señaladas para posteriormente conectar los hidrantes. Una vez instalado el hidrante con todas sus piezas y conexiones señaladas por el plano y/u ordenadas por el Ingeniero Fiscalizador de la obra, el constructor construirá los anclajes, y/o más obras de mampostería u hormigón, de acuerdo con los planos aprobados en el diseño respectivo.

1. MATERIALES SI ☒ NO

- CUARTON 2"x4"x3m
- PUNTILLA 2 CC
- ALAMBRE NEGRO
- TELA VERDE IMPRESA 100ML X 1.05M ANCHO

2. EQUIPO SI ☒ NO

- HERRAMIENTA MENOR.

3. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

Las recomendadas por el proveedor de los accesorios

SI ☒ NO

4. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida de pago será la unidad (una) y deberá incluir todos los componentes del cuerpo de la unidad de medida, debidamente colocado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos hidráulico. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales, Equipos, Mano de obra, así como transportes dentro y fuera de la obra

5. NO CONFORMIDAD

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

6. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) NO ☒ SI

7. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

.

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM	**CONSTRUCCION DE PASOS ELEVADOS**	**CÓDIGO**	**19.1.1 AL 19.2.8**	**UN**	**ML, M3, M2**

1. DESCRIPCIÓN

Esta especificación hace referencia a los procedimientos a emplear para la construcción de los viaductos colgantes propuestos para dar soporte a la tubería de conducción De agua en el Acueducto

- **FASES CONSTRUCTIVAS DE PUENTE COLGANTE**

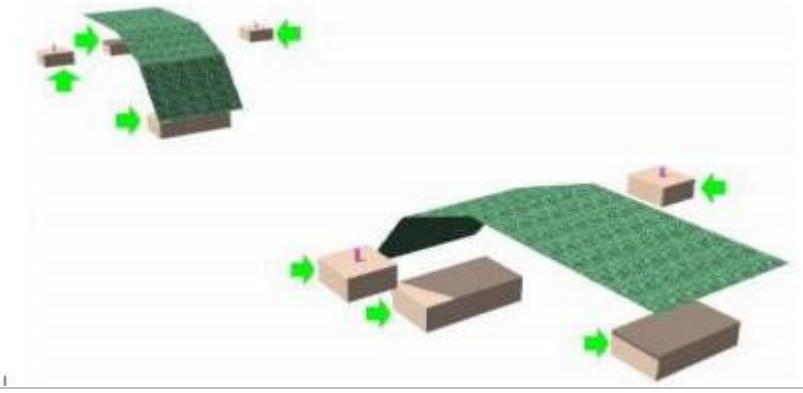
- **ALISTAMIENTO**

Como primera medida se deberá de realizar Levantamiento altimétrico: Entre estos, el perfil o sección natural de terreno longitudinal al posible paso de la estructura, y las curvas de nivel que afecten el puente. Estos datos y medidas deben ser tomados por instrumentos de precisión, como son el teodolito, el nivel con estadal y la estación total.

Levantamiento planimétrico: Este tipo de trabajo, es necesario mencionar el trazado del polígono del área de terreno.
Recolección de muestras del suelo: Para su posterior estudio en un laboratorio de suelos, para poder determinar propiedades físicas y mecánicas que avalen lo realizado en el diseño.

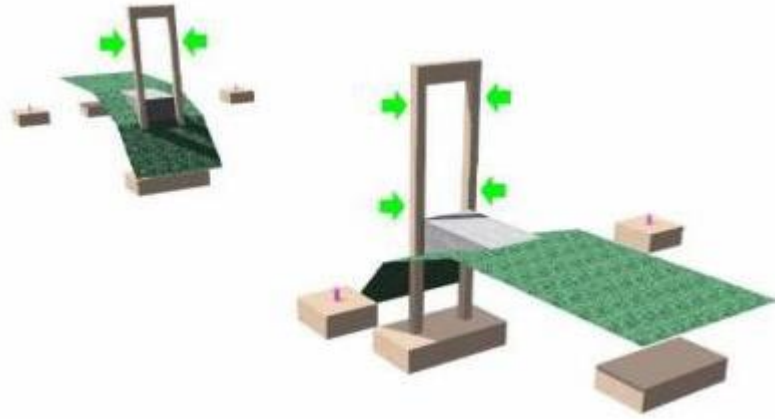
- **FUNDICION DE CIMENTACION Y ANCLAJE:**

Luego de localizar y replantear el terreno donde deberá ser construidos los viaductos, se dará ubicación a la cimentación de los mismo. En estos se debe de revisar la topografía y definir niveles de la superficie del tablero en los extremos.
Marcar ejes claros con equipos de precisión.
Luego de esto se deberá de ubicar la localización de los apoyos de las estructuras.
Definir la profundidad necesaria para las excavaciones de acuerdo a los planos de construcción. Realizar excavaciones hasta niveles necesarios.
Comprobar estrato de las fundaciones con estudio de suelos, o solicitar verificación con el ingeniero geotecnista. Construcción de las cimentaciones y de las conexiones para apoyo de las estructuras de soporte.
Comprobar plomes y nivelaciones.
Construcción de cimentaciones para muertos de anclaje de los cables, y sus conexiones.
Estos elementos deben ser construidos de manera tal, que sean precisos y alineados entre sí, para evitar cualquier error en las medidas de construcción, la transmisión de fuerzas laterales a otros elementos, y accesibilidad de inspección y mantenimiento. Con respecto a los cables, estos deben ser conectados por medio de cilindros trabados en el interior de dicha cimentación.



- **TORRES DE SOPORTE**

Se deberá paralelamente elaborar en obra o en taller las torres de apoyo metálicas, las cuales servirá de apoyo a los cables principales de soporte de la tubería e irán instalados en la prolongación de la cimentación principal. Se debe tener cuidado especial en la colocación de las monturas de los cables principales (que son los elementos que van en la parte superior de esta) quedando bien fijos y perfectamente centradas.
Al igual tener cuidado en el traslado, instalación y montaje de acuerdo a lo planos de diseño.

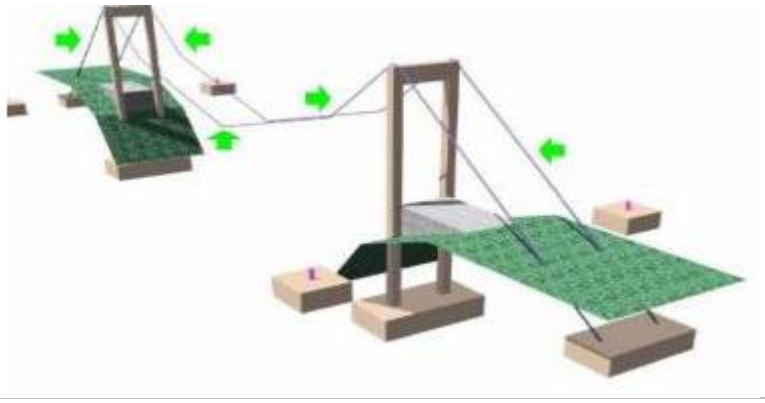


- **MONTAJE DE CALBES PRINCIPALES**
-

La instalación de estos cables va desde desenrollarlo desde el carrete, y llevado hacia las torres para su colocación, es recomendable marcar señas en los tramos del cable que serán las longitudes de desarrollo de los tirantes laterales, de la parábola (CATENARIA), y los puntos de apoyo en las torres. Para esta fase, es necesaria la instalación de cables auxiliares, con una flecha menor que el

cable principal, que servirán para el tendido de los cables principales y posteriormente para el tendido de las péndolas. Este cable
auxiliar puede ser de Ø1/2" ya que soportará el paso del cable principal, además de su propio peso.

Se deberá hacer el lazado del cable principal en cada costado del rio, pasándolo con apoyo de lanchas sobre el rio, ubicándolos sobre los apoyos correspondientes, para su posterior tensado y teniendo el control de la catenaria (parábolas).



- **CABLES SECUNDARIO**

Estos se pueden instalar utilizando una cabina metálica que funcione como plataforma de trabajo deslizándose sobre cables auxiliares, realizando el movimiento de un extremo del rio al otro mediante la utilización de malacates o poleas.

En estos cables secundarios (pérgolas) se deberán dejar los conectores para posteriormente suspender el tablero

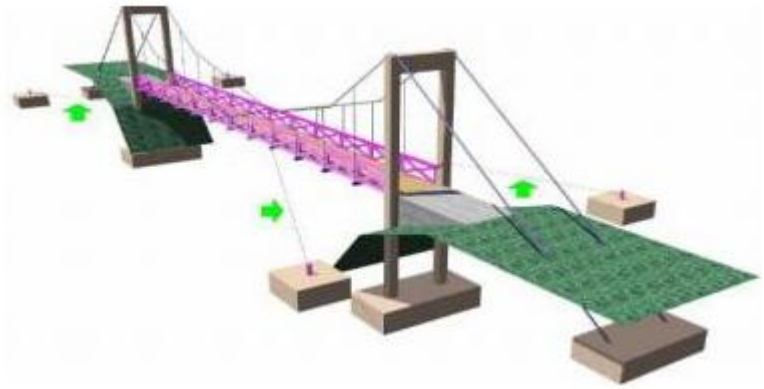


- **COLOCACION DEL TABLERO**

La colocación de los perfiles estructurales del tablero (vigas longitudinales y transversales), también se puede hacer mediante el sistema descrito anteriormente, aunque la instalación del resto de la plataforma no tiene mayor dificultad. Se prefiere comenzar los montajes
desde los dos extremos (cerca de las torres), avanzando simétricamente, desde cada costado hacia el centro.

- **INSTALACION DE LOS CABLES LATERALES**

La instalación de estos elementos es similar a la instalación de los cables principales, con la única diferencia es que el cable termina en las conexiones de las vigas principales (TABLERO) de manera que proteja acciones o cargas producidas por la presión del viento en dicha estructura y del otro lado van ancladas a los apoyos de concreto.



- **ACABADOS**

Una vez se tenga la estructura montada se procederá a la instalación de la red de conducción de agua con sus debidas conexiones y proceder a realizar un acabado en pintura impermeable.

Esta pintura se podrá dividir en dos etapas: la primera aplicación desde el taller de fabricación de elementos y una segunda aplicación durante el montaje de los mismos.

- NOTA: para los viaductos que no son colgantes y la estructura de acero se apoya a la cimentación, se deberá seguir las mismas recomendaciones de alistamiento y fundación de anclajes, dejando los anclajes necesarios para soldar la estructura metálica que apoyara la tubería de conducción de agua.

2. MATERIALES SI ☒ NO ☐

- Tubo estructural redondo negro 3
- ángulo de 1"x1"x3/16"
- Tubo estructural redondo negro 4" x 2.5mm
- Platina e: 1/2"
- (Varilla 3/8")
- Cable de acero con alma de acero 6x19x3/8"
- Guarda cable 3/8"
- Perro tipo pesado 3/8"
- ANTICORROSIO

3. EQUIPO SI ☒ NO ☐

- Estación electrónica Total
- Mira autonivelante

ANDAMIIO
OXICORTE
SOLDADOR ELECTRICO
THINER

4. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES SI ☒ NO ☐

- Requisitos de calidad especificados en el programa de control de obra.

5. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El costo de los trabajos de localización y replanteo será el metro lineal (ML), medido sobre la proyección horizontal, y su precio incluye el costo de equipos, materiales y mano de obra requerida para llevar a feliz término esta actividad.

6. NO CONFORMIDAD

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

7. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI ☐ NO ☒

8. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular

.

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM:	Geomembrana impermeabilizadora en polietileno color negro PVC	**CÓDIGO**	**14.2.9**	**UM**	**M2**

Esta especificación se refiere al suministro e instalación de Geomembrana en PVC de espesor que se utilizara para aislar e impermeabilizar la parte interior de los lechos de secado para evitar que el concreto delos muros entrene en contacto con el lixiviado Las Geomembranas de PVC, son láminas flexibles fabricadas con resina de Cloruro de Polivinilo 100% vírgenes, aditivos y plastificante, que la hacen recomendable en impermeabilizaciones convencionales, y cuya elongación es de 300 %, a su vez le permite adaptarse con facilidad a la forma del terreno.

La Geomembrana a utilizar debe ser de primera calidad.

Su instalación debe realizarse teniendo en cuenta que no existan en el suelo a cubrir materiales extraños (troncos, piedras, raíces, etc.) que puedan romper el Geomembrana y acatando las instrucciones del fabricante. La unión entre módulos se hará mediante traslapo y costura mecánica.

Para asegurar un buen comportamiento, los rollos de Geomembrana deberán traslaparse y coserse conforme las especificaciones del fabricante. En el traslapo, el comienzo del segundo rollo se colocará debajo del final del primero.

En caso que el Geomembrana se dañe durante cualquier etapa de su instalación, la sección dañada deberá ser reparada por el Contratista, a su costo.

La reparación se podrá efectuar cortando un trozo de Geomembrana suficientemente grande para cubrir el área dañada, incluyendo los traslapos recomendados por el fabricante. Los bordes del Geomembrana se anclarán al terreno natural siguiendo las recomendaciones del fabricante

1. MATERIALES SI ☒ NO - Geomembrana negra PVC		**2. EQUIPO** SI ☒ NO • HERRAMIENTA MENOR.	
3. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Las recomendadas por el proveedor de los accesorios		SI ☒	NO
4. MEDIDA Y FORMA DE PAGO La medida de pago será metro cuadrado (m2) y deberá incluir todos los componentes del cuerpo de la unidad de medida, debidamente colocado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos hidráulico. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales, Equipos, Mano de obra, así como transportes dentro y fuera de la obra			
5. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			
6. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI	NO	☒	
7. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular			

IDENTIFICACIÓN					
ÍTEM:	MODULO DE SEDIMENTACION ACELERADA Diámetro: 2.40m, H1.9m a 60°. (H=1.04mts) A 60° POLIESTIRENO 6X6CM COLOR AZUL CONTRA RAYOS U.V. CAL 45	**CÓDIGO**	**112.2.26**	**UM**	**M2**

Se refiere al suministro, cargue, transporte, almacenamiento en Obra, instalación, prueba y entrega en perfecto estado de funcionamiento de módulos para sedimentadores tipo colmena en POLIESTIRENO. Plástico resistente al impacto muy utilizado en automoción y otros usos tanto industriales como domésticos. Termoplástico Amorfo.

Estireno: Ofrece brillo y mejora la estampabilidad.

Los módulos deben garantizar una gran área de contacto con el agua aumentando el área de las tradiciones placas planas de 20 a 60 m2/m2 de superficie. El diseño permite obtener una decantación ordenada y dirigida acelerando la precipitación de los fangos en una altura mínima, logrando cargas superficiales del orden de 120 a 300 m3/m2/día. Por su forma compacta, tipo panal se debe acoplar fácilmente a las características geométricas del sedimentador, pudiéndose ensamblar en diferentes tamaños y formas sin desperdiciar material

1. MATERIALES SI ☒ NO - MODULSO DE SEDIMENTACION ACELERADA		**2. EQUIPO SI ☒ NO** • HERRAMIENTA MENOR.	
3. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES Las recomendadas por el proveedor de los accesorios		SI ☒	NO
4. MEDIDA Y FORMA DE PAGO La medida de pago será metro cuadrado (m2) y deberá incluir todos los componentes del cuerpo de la unidad de medida, debidamente colocado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos hidráulico. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye: Materiales, Equipos, Mano de obra, así como transportes dentro y fuera de la obra			
5. NO CONFORMIDAD En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.			
6. ANEXOS (Tablas, gráficos o esquemas) SI	NO	☒	
7. TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS El transporte de los materiales y equipos se contempla por vía rural por vehículo y mular			

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 [cuando aplique], 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:

PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO PARA LA APROPIACION DE DISEÑOS

Fase I – Diseños:

- Un (1) residente
- Un (1) especialista estructural
- Un (1) especialista hidráulico
- Un (1) especialista geotécnico
- Un (1) especialista eléctrico

- Un (1) profesional SISO
- Un (1) profesional social

Fase II – Obra:

- Un (1) director de obra
- Un (1) residente de obra
- Un (1) especialista hidráulico
- Un (1) especialista estructural
- Un (1) especialista geotécnico
- Un (1) especialista eléctrico
- Un (1) profesional ambiental
- Un (1) residente social
- Un (1) Topógrafo
- Un (1) cadenero

a. Requisitos del personal

El Municipio aprobará previamente las hojas de vida y verificará la dedicación del personal clave; ningún profesional podrá ocupar más de un cargo.

Fase I – Diseños (consultoría interna del contratista):

El contratista deberá asegurar la disponibilidad del personal profesional especializado que pueda realizar las tareas que componen la Fase I del proyecto, tanto en cantidad como en idoneidad. Para efectos de lo segundo, será necesario que los profesionales cumplan con los siguientes perfiles mínimos:

PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO PARA LA APROPIACION DE DISEÑOS		
Profesional Ofrecido para el Cargo	**Requisitos de Experiencia General**	**Requisitos de Experiencia Específica**
Un (1) residente **Dedicación:** Parcial-82% **Perfil Académico:** Estudios de pregrado en ingeniería civil o sanitaria o relacionadas con los núcleos base de conocimiento aplicados al sector de agua y saneamiento básico.	Dos (2) años	Un (1) año de experiencia en diseños de obras en el sector de agua potable y saneamiento básico
Un (1) especialista estructural **Dedicación:** Parcial-60% **Perfil Académico:** Estudios de pregrado en ingeniería civil Estudios de posgrado en alguna de las siguientes áreas: Estructuras	Cinco (5) años	Tres (3) años de experiencia específica como especialista o profesional estructural en proyectos de construcción de obras en el sector de agua potable y saneamiento básico

PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO PARA LA APROPIACION DE DISEÑOS		
Profesional Ofrecido para el Cargo	**Requisitos de Experiencia General**	**Requisitos de Experiencia Específica**
Un (1) especialista hidráulico **Dedicación:** Parcial-50% **Perfil Académico:** Estudios de pregrado en ingeniería civil o sanitaria o relacionadas con los núcleos base de conocimiento aplicados al sector de agua y saneamiento básico. Estudios de posgrado en alguna de las siguientes áreas: hidráulica o sanitaria o relacionadas con los núcleos base de conocimiento aplicados al sector de agua y saneamiento básico	Cinco (5) años	Tres (3) años de experiencia específica como especialista o profesional hidráulico en proyectos de construcción de obras en el sector de agua potable y saneamiento básico
Un (1) especialista geotécnico **Dedicación:** Parcial-10% **Perfil Académico:** Estudios de pregrado en ingeniería civil Estudios de posgrado en alguna de las siguientes áreas: Geotecnia	Cinco (5) años	Tres (3) años de experiencia específica como especialista en proyectos de construcción de obras en el sector de agua potable y saneamiento básico
Un (1) especialista eléctrico **Dedicación:** Parcial-10% **Perfil Académico:** Estudios de pregrado en ingeniería eléctrica Estudios de posgrado en alguna de las siguientes áreas: Electricidad	Cinco (5) años	Tres (3) años de experiencia específica como especialista
Un (1) profesional SISO **Dedicación:** Parcial-10% **Perfil Académico:** (en alguna de las siguientes opciones): - Profesional en seguridad en el trabajo o salud ocupacional o relacionadas con el mismo núcleo base de conocimiento - Profesional en cualquier área, con estudios de posgrado en el área de seguridad en el trabajo y/o salud ocupacional o relacionadas con el mismo núcleo base de conocimiento Deberá tener licencia en salud ocupacional vigente.	Tres (3) años	Un (1) año de experiencia específica como especialista o profesional en SISO o HSE o HSQ o afines en proyectos de construcción de obras civiles
Un (1) profesional social **Dedicación:** Parcial-15% **Perfil Académico:** Trabajador social o sociólogo	Un (1) año	Residente o gestor social en un (1) proyecto de construcción de obras civiles

Fase II – Obra

PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO		
Profesional Ofrecido para el Cargo	**Requisitos de Experiencia General**	**Requisitos de Experiencia Específica**
Un (1) director de obra **Dedicación:** Parcial-30% **Perfil Académico:** Estudios de pregrado en ingeniería civil o sanitaria o relacionadas con los núcleos base de conocimiento aplicados al sector de agua y saneamiento básico. Estudios de posgrado en alguna de las siguientes áreas: Gerencia o administración de obras o proyectos, hidráulica o ambiental o sanitaria.	Ocho (8) años	Cinco (5) años de experiencia específica como director o residente en proyectos de construcción de obras en el sector de agua potable y saneamiento básico
Un (1) residente de obra **Dedicación:** Tiempo completo-100% **Perfil Académico:** Estudios de pregrado en ingeniería civil o sanitaria o relacionadas con los núcleos base de conocimiento aplicados al sector de agua y saneamiento básico.	Cinco (5) años	Tres (3) años de experiencia específica como residente en proyectos de construcción de obras en el sector de agua potable y saneamiento básico
Un (1) especialista hidráulico **Dedicación:** Parcial-30% **Perfil Académico:** Estudios de pregrado en ingeniería civil o sanitaria o relacionadas con los núcleos base de conocimiento aplicados al sector de agua y saneamiento básico. Estudios de posgrado en alguna de las siguientes áreas: hidráulica o sanitaria o relacionadas con los núcleos base de conocimiento aplicados al sector de agua y saneamiento básico	Cinco (5) años	Tres (3) años de experiencia específica como especialista o profesional hidráulico en proyectos de construcción de obras en el sector de agua potable y saneamiento básico
Un (1) especialista estructural **Dedicación:** Parcial-30% **Perfil Académico:** Estudios de pregrado en ingeniería civil Estudios de posgrado en alguna de las siguientes áreas: Estructuras	Cinco (5) años	Tres (3) años de experiencia específica como especialista o profesional estructural en proyectos de construcción de obras en el sector de agua potable y saneamiento básico
Un (1) especialista geotécnico **Dedicación:** Parcial-30% **Perfil Académico:** Estudios de pregrado en ingeniería civil Estudios de posgrado en alguna de las siguientes áreas: Geotecnia	Cinco (5) años	Tres (3) años de experiencia específica como especialista en proyectos de construcción de obras en el sector de agua potable y saneamiento básico
Un (1) especialista eléctrico **Dedicación:** Parcial-20% **Perfil Académico:** Estudios de pregrado en ingeniería eléctrica Estudios de posgrado en alguna de las siguientes áreas: Electricidad	Cinco (5) años	Tres (3) años de experiencia específica como especialista

PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO PARA LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO		
Profesional Ofrecido para el Cargo	**Requisitos de Experiencia General**	**Requisitos de Experiencia Específica**
Un (1) profesional ambiental **Dedicación:** Parcial-50% **Perfil Académico:** Estudios de pregrado en ingeniería ambiental o sanitaria o relacionadas con los núcleos base de conocimiento aplicados al sector de agua y saneamiento básico.	Tres (3) años	Un (1) año de experiencia específica en obras en el sector de agua potable y saneamiento básico
Un (1) residente social **Dedicación mínima:** Tiempo completo-100% **Perfil Académico:** Trabajador social o sociólogo	Un (1) año	Residente o gestor social en un (1) proyecto de construcción de obras civiles
Un (1) Topógrafo **Dedicación mínima:** Tiempo completo-100% **Perfil Académico:** Ingeniero Topográfico o Topógrafo	Tres (3) años	Un (1) año de experiencia específica como topógrafo en proyectos de construcción de obras civiles
Un (1) cadenero **Dedicación mínima:** Tiempo completo-100% **Perfil Académico:** Técnico o tecnólogo en topografía	N.A.	N.A.

b. Maquinaria mínima del Proyecto

El equipo mínimo requerido es el siguiente:

1. MEZCLADORA TROMPO
2. VIBROCOMPACTADOR A GASOLINA (RANA)
3. ANDAMIO
4. GRÚA PH 20 TON

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

El secretario de infraestructura del municipio certifica que propone la disposición de residuos de construcción y demolición (RCD) en el predio a nombre del municipio identificado con cedula catastral N° 010000150009000, ubicado en el barrio San Judas del municipio de Caparrapí Cundinamarca.

Se radico la solicitud de ampliación del permiso de captación de caudal bajo el radicado: 20251069764, en el momento se encuentra en estado actual: Asignado

Las obras contempladas en el presente proyecto se desarrollarán dentro del predio destinado a la operación de la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) del área urbana del municipio de Caparrapí, predio de propiedad municipal.

Dado que las intervenciones se ejecutarán en un terreno de uso público y con destinación actual a servicios de agua potable, no se prevé la necesidad de establecer servidumbres sobre predios de terceros.

No obstante, durante la ejecución del contrato podría ser necesario gestionar licencias, permisos o autorizaciones relacionadas con aspectos urbanísticos, ambientales, o técnicos, donde la responsabilidad de adelantar estos trámites recaerá exclusivamente en el municipio de Caparrapí, quien deberá gestionar las respectivas solicitudes ante las autoridades competentes, tales como la Corporación Autónoma Regional (CAR), la Secretaría de Planeación Municipal, la Oficina de Obras Públicas, entre otras que correspondan, según el tipo de permiso requerido.

El contratista deberá colaborar con la entrega de la documentación técnica necesaria para facilitar dichos trámites, en los tiempos y condiciones que establezca el municipio, pero sin asumir la titularidad ni responsabilidad directa sobre su obtención.

Con lo anterior, se garantiza que cualquier requerimiento legal o normativo será atendido por la entidad territorial competente, sin que ello represente un obstáculo para la ejecución oportuna del proyecto.

12. NOTAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS PARA EL PROYECTO:

El contratista deberá indicar si dentro de las especificaciones técnicas de la FASE I: Apropiación, Revisión y Ajustes de Diseños debe ser incluidos estudios o componentes adicionales a los establecidos contemplando las Especificaciones Generales para los Proyectos del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio vigentes

13. DOCUMENTOS TÉCNICOS ADICIONALES

La CONSTRUCCIÓN DE LA FASE I DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DEL MUNICIPIO DE CAPARRAPÍ se realizará bajo toda la normatividad vigente y conforme a los diseños y especificaciones técnicas estipuladas en el convenio Interadministrativo EPC-CI-030-2025

En estos documentos técnicos adicionales no se podrá incluir por ningún motivo requisitos habilitantes, de ponderación o de participación para el proceso de selección.

ORIGINAL FRIMADO

_____

EDWIN ORTEGA PAVA

Secretario de Planeación e Infraestructura