CONSTRUCCIÓN DE CAJAS DE PROTECCIÓN Y SUMINISTRO DE MACROMEDIDORES PARA INSTALARLOS EN SECTORES SUBNORMALES CON LA FINALIDAD DE DETECTAR, CONTABILIZAR Y MEJORAR LAS PÉRDIDAS COMERCIALES.

	Nombre	Cargo	Firma
Elaborado por:	Carlos Eduardo Aarón Daza	Inspector	
Proyectado por	Henry Luis Pérez Guzmán	Jefe Gestión Tecnica Operativa	
Revisado por:	Henry Luis Pérez Guzmán	Jefe Gestión Tecnica Operativa	

DATOS DEL PROYECTO

Nombre Del Proyecto: Realización de las obras de construcción de cajas de protección y suministro de macromedidores para instalarlos en sectores subnormales con la finalidad de detectar, contabilizar y mejorar las pérdidas comerciales.

Objeto	**Objetivo General:** Realizar las obras de construcción de cajas de protección y suministro de macromedidores para instalarlos en sectores subnormales con la finalidad de detectar, contabilizar y mejorar las pérdidas comerciales. **Objetivos específicos:** • Construcción de cajas de protección – Obra civil • Suministro y montaje de equipos
Descripción alcance	El proyecto tiene por objeto la "Construcción de cajas de protección y suministro de macromedidores para instalarlos en sectores subnormales con la finalidad de detectar, contabilizar y mejorar las pérdidas comerciales", como estrategia para fortalecer el control operativo y comercial del sistema de acueducto de EMDUPAR S.A. E.S.P. El alcance comprende la ejecución integral de las actividades necesarias para implementar cuatro (4) puntos de macromedición en sectores subnormales de la comuna 5 de Valledupar, específicamente en los sectores Vista Hermosa I, Vista Hermosa II, Vista Hermosa III y Vista Hermosa IV. Para el desarrollo del proyecto se contempla la construcción de tres (3) cajas de protección en concreto armado incluyendo tapas metálicas reforzadas y sistemas de cierre que permitan proteger los equipos frente a vandalismo, manipulación no autorizada y daños físicos. Asimismo, se contempla el suministro e instalación de cuatro (4) macromedidores de 3 pulgadas, junto con los accesorios hidráulicos necesarios para su adecuada conexión e integración al sistema de acueducto, incluyendo válvulas, uniones y demás elementos requeridos.

	Los equipos deberán ser nuevos y contar con la documentación técnica y certificaciones correspondientes, incluyendo: ✓ Conformidad con ISO 4064 clase metrológica R ✓ Certificado de calibración de fábrica o laboratorio acreditado ISO/IEC 17025 ✓ Certificado de conformidad de producto. El alcance incluye además la planeación de las intervenciones, ejecución de obras civiles, instalación y montaje de los equipos, pruebas de hermeticidad, calibración y puesta en funcionamiento, así como las actividades necesarias para su integración con los sistemas de telemetría de EMDUPAR. Igualmente, se contempla la capacitación al personal operativo para la adecuada lectura, operación y mantenimiento de los equipos. La ejecución deberá realizarse procurando minimizar las afectaciones sobre la continuidad del servicio de acueducto, mediante una adecuada programación de los cortes y coordinación de las actividades de conexión.
Área solicitante	Gestión Comercial.
Justificación	**Necesidad** EMDUPAR S.A. E.S.P., en su condición de empresa prestadora del servicio público domiciliario de acueducto en el municipio de Valledupar, requiere fortalecer los mecanismos de control y medición de los volúmenes de agua suministrados a los diferentes sectores de la red de distribución. La necesidad que origina la presente contratación está asociada principalmente a los elevados niveles de pérdidas comerciales y de agua no contabilizada, situación que tiene una incidencia significativa en sectores subnormales e invasiones del municipio de Valledupar. De acuerdo con el documento de requerimiento, la empresa presenta un Índice de Agua No Contabilizada (IANC) cercano al 52 % del volumen total producido, situación que genera importantes impactos económicos, operativos y ambientales.

	Nombre	Cargo	Firma
Elaborado por:	Carlos Eduardo Aarón Daza	Inspector	
Proyectado por	Henry Luis Pérez Guzmán	Jefe Gestión Tecnica Operativa	
Revisado por:	Henry Luis Pérez Guzmán	Jefe Gestión Tecnica Operativa	

La ausencia de mecanismos adecuados de macromedición en los puntos de transferencia hacia estos sectores limita la capacidad de la empresa para determinar con precisión los volúmenes efectivamente suministrados, establecer balances hídricos confiables, identificar sectores con mayores pérdidas y fortalecer el control sobre la distribución del recurso.

En este sentido, resulta necesario implementar puntos estratégicos de macromedición que permitan detectar, contabilizar y controlar los volúmenes de agua suministrados, generando información confiable para la gestión comercial y operativa del sistema.

La contratación también responde a la necesidad de proteger los equipos de medición mediante infraestructura física adecuada, reduciendo los riesgos de vandalismo, robo, manipulación no autorizada y daños que puedan afectar la confiabilidad de la información obtenida.

Por lo anterior, la construcción de las cajas de protección y el suministro e instalación de los macromedidores constituyen una necesidad prioritaria para mejorar el control del sistema de acueducto, fortalecer la gestión de pérdidas y avanzar hacia una prestación más eficiente y sostenible del servicio.

Conveniencia

La ejecución del proyecto resulta conveniente para EMDUPAR S.A. E.S.P., debido a que permitirá fortalecer el control sobre los volúmenes de agua suministrados a sectores subnormales y generar información confiable para la toma de decisiones técnicas, operativas y comerciales.

La instalación de los macromedidores permitirá establecer el volumen real de agua que ingresa a cada sector, facilitando la elaboración de balances hídricos y la identificación de zonas que presentan mayores niveles de pérdidas. A su vez, esta información constituye una base fundamental para desarrollar procesos de sectorización hidráulica.

	Nombre	Cargo	Firma
Elaborado por:	Carlos Eduardo Aarón Daza	Inspector	
Proyectado por	Henry Luis Pérez Guzmán	Jefe Gestión Tecnica Operativa	
Revisado por:	Henry Luis Pérez Guzmán	Jefe Gestión Tecnica Operativa	

Desde el punto de vista económico, la intervención resulta conveniente porque permite generar información para transformar parte del volumen actualmente no contabilizado en agua controlada y potencialmente facturable, contribuyendo a la recuperación de ingresos y al fortalecimiento financiero de la empresa. El documento señala que la medición de los volúmenes suministrados constituye un elemento fundamental para avanzar en procesos de regularización del servicio y alternativas como los esquemas de Pilas Públicas.

Desde el componente operativo, la reducción de las pérdidas puede contribuir a disminuir la necesidad de captar, producir, potabilizar, almacenar y conducir volúmenes adicionales de agua para compensar las pérdidas existentes, generando potenciales eficiencias en los costos de operación.

De igual manera, la construcción de las cajas de protección resulta conveniente para salvaguardar los equipos, garantizar condiciones adecuadas de estabilidad, nivelación y alineación, y prolongar su vida útil. Las estructuras reforzadas y las tapas metálicas con sistemas de cierre permiten reducir los riesgos de robo, vandalismo y manipulación no autorizada.

En consecuencia, la contratación presenta conveniencia técnica, operativa, económica y ambiental, al contribuir al fortalecimiento de la gestión de pérdidas, al uso eficiente del recurso hídrico y a la sostenibilidad del sistema de acueducto.

Procedencia

La procedencia de la contratación se fundamenta en la necesidad institucional de EMDUPAR S.A. E.S.P. de fortalecer los mecanismos de medición, control y gestión de pérdidas del sistema de acueducto, especialmente en sectores subnormales donde actualmente se requiere mejorar el control de los volúmenes de agua suministrados.

El requerimiento establece expresamente la necesidad de adelantar la "Construcción de cajas de protección y suministro de macromedidores para instalarlos en sectores subnormales con la finalidad de detectar, contabilizar y mejorar las pérdidas comerciales", razón por la cual

	resulta procedente adelantar el trámite contractual correspondiente para atender esta necesidad. La procedencia se encuentra igualmente sustentada en el marco regulatorio aplicable a la prestación de los servicios públicos domiciliarios. El documento identifica como referentes la Ley 142 de 1994 y las disposiciones del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS, particularmente la Resolución 0330 de 2017 y su modificación mediante la Resolución 799 de 2021, en lo relacionado con sistemas de medición y telemetría. Desde el punto de vista técnico, la procedencia se justifica porque la solución requiere la adquisición e instalación de equipos especializados de macromedición y la ejecución de obras civiles destinadas a garantizar su protección y adecuado funcionamiento. El proyecto contempla cuatro (4) macromedidores de 3 pulgadas y tres (3) cajas de protección, ubicados en sectores estratégicos de la comuna 5 de Valledupar. Por tanto, se considera procedente adelantar la contratación para ejecutar de manera integral las obras civiles, el suministro, montaje, pruebas, puesta en funcionamiento y demás actividades asociadas a los sistemas de macromedición, en cumplimiento de los requerimientos técnicos establecidos por EMDUPAR S.A. E.S.P. La contratación permitirá atender una necesidad real y prioritaria de la empresa, fortalecer la gestión comercial y operativa, mejorar la información disponible para el balance hídrico y contribuir a la reducción progresiva del Índice de Agua No Contabilizada.

	Nombre	Cargo	Firma
Elaborado por:	Carlos Eduardo Aarón Daza	Inspector	
Proyectado por	Henry Luis Pérez Guzmán	Jefe Gestión Tecnica Operativa	
Revisado por:	Henry Luis Pérez Guzmán	Jefe Gestión Tecnica Operativa	

INFRAESTRUCTURA PARA INTERVENIR

La intervención contempla las siguientes actividades:

- Construcción de cajas de protección – Obra civil:

✓ Construcción de tres (3) cajas de inspección: Se contempla la construcción de tres (3) estructuras en concreto armado de alta resistencia, impermeabilizado, con una resistencia mínima de f'c ≥ 4.000 psi, diseñadas con las dimensiones requeridas para alojar y proteger adecuadamente los equipos hidráulicos de 3 pulgadas.

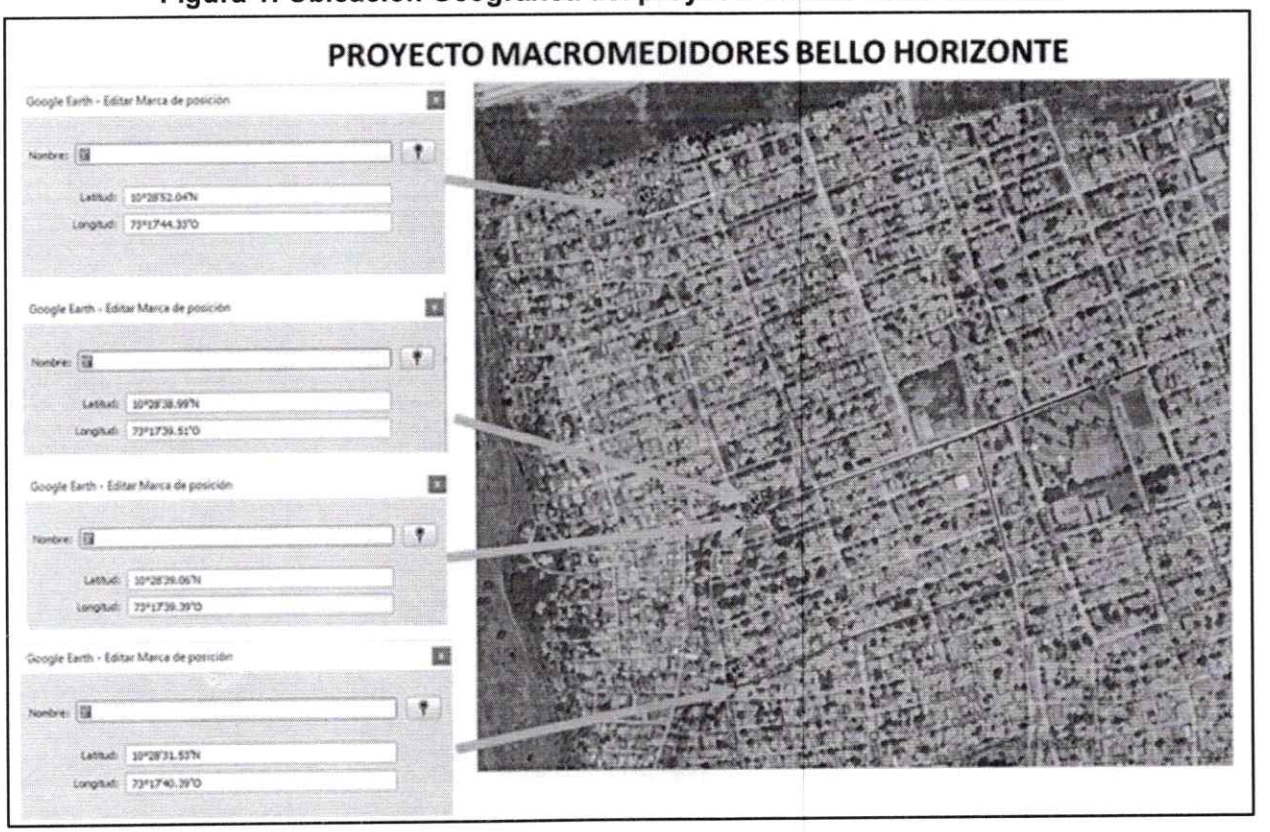
✓ Instalación de tapas metálicas reforzadas: Las cajas estarán provistas de tapas metálicas reforzadas y sistemas de cierre seguro, con el propósito de reducir los riesgos asociados al vandalismo, manipulación no autorizada y posibles daños sobre los equipos, garantizando así la integridad de los sistemas de medición.

- Suministro y montaje de equipos:

✓ Suministro e instalación de cuatro (4) macromedidores ultrasónicos R500 de 3 pulgadas: Los equipos serán instalados junto con los accesorios hidráulicos requeridos para su adecuada conexión e integración al sistema, incluyendo válvulas de compuerta, uniones universales y demás elementos necesarios.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

Figura 1: Ubicación Geográfica del proyecto Escala indeterminada



Fuente: Google Earth 2026

Soporte financiero

El presupuesto del presente proyecto se estructurará con base en los análisis de precios unitarios de la base de datos de la empresa de servicios publicados EMDUPAR S.A E.S. P, los cuales contemplan los costos directos para cada actividad. El componente de costos indirectos se estima mediante la revisión de procesos similares, tanto internos como externos.

	Nombre	Cargo	Firma
Elaborado por:	**Carlos Eduardo Aarón Daza**	Inspector	
Proyectado por	**Henry Luis Pérez Guzmán**	Jefe Gestión Tecnica Operativa	
Revisado por:	**Henry Luis Pérez Guzmán**	Jefe Gestión Tecnica Operativa	

Soporte técnico

Esta sección establece las características y condiciones técnicas de obligatorio cumplimiento para los equipos que serán suministrados, los materiales requeridos y la ejecución de las obras civiles contempladas en el proyecto. El cumplimiento riguroso de estas especificaciones resulta fundamental para garantizar la correcta operación, precisión, confiabilidad y vida útil del sistema de macro medición sectorizada, en concordancia con las disposiciones establecidas en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS).

Soporte Jurídico

La ejecución del proyecto "Construcción de cajas de protección y suministro de macromedidores para instalarlos en sectores subnormales con la finalidad de detectar, contabilizar y mejorar las pérdidas comerciales" se encuentra sustentada en el marco normativo aplicable a la prestación del servicio público de acueducto.

La Constitución Política de Colombia, en sus artículos 365 y 366, establece que los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado y que su prestación debe garantizarse de manera eficiente.

La Ley 142 de 1994, por la cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios, establece disposiciones relacionadas con la medición de los consumos, la eficiencia y el adecuado control de la prestación del servicio. En particular, los artículos 9, 144, 145 y 146 constituyen fundamento para la implementación de mecanismos de medición y control.

Asimismo, la Resolución 0330 de 2017, modificada por la Resolución 799 de 2021 y la Resolución 908 de 2021, mediante las cuales se reglamenta el RAS, establece criterios técnicos aplicables a los sistemas de acueducto, incluyendo disposiciones relacionadas con la macro medición, medición sectorizada, telemetría y calibración de equipos.

En consecuencia, la construcción de las cajas de protección y el suministro e instalación de los macromedidores constituyen una actuación técnica y jurídicamente procedente para fortalecer el control de los volúmenes de agua suministrados, mejorar la gestión de pérdidas y contribuir a la prestación eficiente y sostenible del servicio de acueducto por parte de EMDUPAR S.A. E.S.P. El requerimiento establece específicamente la instalación de cuatro (4) macromedidores de 3 pulgadas y tres (3) cajas de protección.

	Nombre	Cargo	Firma
Elaborado por:	Carlos Eduardo Aarón Daza	Inspector	
Proyectado por	Henry Luis Pérez Guzmán	Jefe Gestión Tecnica Operativa	
Revisado por:	Henry Luis Pérez Guzmán	Jefe Gestión Tecnica Operativa	

Especificaciones

Los productos que se entreguen a EMDUPAR S.A. E.S.P. como resultado del proyecto, se regirán por la normatividad legal existentes a la fecha. aspectos en los cuales no existan normatividad, las actividades se regirán por:

Documentación y certificación obligatoria de los equipos

- ✓ Certificado de Calibración de Fábrica, expedido por laboratorio acreditado bajo ISO/IEC 17025.
- ✓ Certificado de Conformidad con OIML R-49 (Clase 2).

Normas técnicas y marco regulatorio aplicable

- ✓ Ley 142 de 1994 — régimen de servicios públicos domiciliarios; obliga a la medición de consumos como base de facturación y al uso eficiente de recursos.
- ✓ RAS – Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, contenido en la Resolución 0330 de 2017, modificada por la Resolución 799 de 2021 — exige sistemas de medición y telemetría en municipios con más de 60.000 habitantes.
- ✓ ISO/IEC 17025 — acreditación del laboratorio que calibra los macro medidores.
- ✓ Conformidad con ISO 4064 clase metrológica R
- ✓ OIML R-49 (Clase 2) — norma internacional de exactitud/metrología para contadores de agua.
- ✓ Reglamentos y demás disposiciones aplicables para la ejecución de obras civiles

Especificaciones de los macro medidores

- ✓ Cantidad: 4 unidades
- ✓ Diámetro: 3 pulgadas (DN 80 mm)
- ✓ Diámetro nominal: DN 80 (3 pulgadas)
- ✓ Clase metrológica: R-250 (rango 250:1) o R-400 (rango 400:1)
- ✓ Tecnología: Ultrasónica Doppler o Tiempo de Tránsito
- ✓ Conexión: Bridas ANSI B16.5 clase 150, acero, perforaciones para pernos Ø 5/8"
- ✓ Presión nominal: PN 16 bar (1.6 MPa = 232 psi)
- ✓ Rango de caudal (ejemplo para R-500):
- ✓ Caudal permanente Q_3: 40 m³/h
- ✓ Caudal máximo Q_4: 50 m³/h

- ✓ Caudal de transición Q_2: 1.0 m³/h
- ✓ Caudal mínimo Q_1: 0.2 m³/h
- ✓ Material del cuerpo: Polietileno HD, hierro dúctil con epóxico o bronce según oferta del proponente
- ✓ **Certificaciones**:
  - Conformidad con ISO 4064 clase metrológica R
  - Certificado de calibración de fábrica o laboratorio acreditado ISO/IEC 17025
  - Certificado de conformidad de producto.
- ✓ Accesorios requeridos: Válvulas de compuerta, uniones universales y demás elementos de conexión hidráulica
- ✓ Condición: Equipos nuevos

Personal mínimo

Para la ejecución del presente proyecto, se debe contar como mínimo con el siguiente personal calificado.

Tabla: Personal necesario para la ejecución del proyecto

PROPONENTE
El proponente deberá acreditar experiencia específica mediante la presentación de mínimo un (1) contrato ejecutado y liquidado en los últimos diez (10) años calendario previos a la fecha de cierre de la convocatoria, que cumplan con las siguientes características: • Objeto contractual similar: Construcción de obras civiles hidráulicas (cámaras, tanques, estructuras de concreto) y/o suministro e instalación de macro medidores, micro medidores, válvulas de gran diámetro o instrumentación de medición de caudal • Valor del contrato: El contrato debe tener un valor ≥ 100% del presupuesto oficial del presente proyecto. • Contratante: Empresa de servicios públicos, entidad pública, empresa privada del sector agua y saneamiento. • Estado: Contratos ejecutados completamente y liquidados (o en proceso de liquidación) Documentos de soporte: • Certificaciones emitidas por contratante con: objeto, valor, plazo, fecha de ejecución, cumplimiento satisfactorio • Actas de liquidación o de recibo final a satisfacción • Registro fotográfico de obras ejecutadas

CARGO	EXPERIENCIA
Director (dedicación 50%)	• Profesión: Ingeniero Civil o Sanitario con matrícula profesional vigente • Experiencia: Mínimo 1 de experiencia profesional, con mínimo 3 años como director o residente de obras civiles hidráulicas o de acueducto • Formación complementaria: Especialización o maestría en gerencia de proyectos, construcción o afines (deseable)
Ingeniero Residente (dedicación 100%)	• Profesión: Ingeniero Civil con matrícula profesional vigente • Experiencia: Mínimo 3 años de experiencia en construcción de obras civiles hidráulicas. • Conocimientos: Construcción en concreto reforzado, instalaciones hidráulicas, lectura de planos, programación de obra
Técnico en Instalaciones Hidráulicas (dedicación 100%)	• Formación: Tecnólogo o técnico en instalaciones hidráulicas, fontanería o afines • Experiencia: Mínimo 3 años en instalación de tuberías, válvulas, accesorios hidráulicos en proyectos de acueducto. • Certificación: Certificación de competencias laborales (SENA) en instalaciones hidráulicas (deseable)
Especialista HSEQ - Seguridad y Salud en el Trabajo (dedicación 50%)	• Profesión: Profesional en Seguridad y Salud en el Trabajo con licencia vigente (Resolución 0312/2019) • Experiencia: Mínimo 3 años en gestión de SST en proyectos de construcción • Formación: Curso de 50 horas en SG-SST, coordinador de trabajo en altura, espacios confinados (deseable)

	Nombre	Cargo	Firma
Elaborado por:	Carlos Eduardo Aarón Daza	Inspector	
Proyectado por	Henry Luis Pérez Guzmán	Jefe Gestión Tecnica Operativa	
Revisado por:	Henry Luis Pérez Guzmán	Jefe Gestión Tecnica Operativa	

Maestro de Obra **(dedicación 100%)**	• Experiencia: Mínimo 5 años como maestro en construcción de obras civiles • Conocimientos: Lectura de planos, dirección de cuadrillas, control de materiales
Personal operativo	• Oficial de construcción: Mínimo 2, con experiencia en mampostería, fundiciones, acabados • Ayudante de construcción: Según necesidad de obra • Operador de maquinaria: Con licencia de conducción y curso de operación de retroexcavadora • Electricista: Con matrícula CONTE (Consejo Nacional Técnico Eléctrico) o certificación de competencias laborales

Fuente: Elaboración propia

Este es el personal necesario para el proyecto, no obstante, se podrá variar según criterio de la gestión técnica de la empresa de servicios públicos EMDUPAR S.A E.S.P

Equipo mínimo

Para la ejecución del presente proyecto, se debe contar como mínimo con el siguiente equipo.

Tabla: Equipo necesario para el proyecto

Equipo
Herramienta Menor
Retroexcavadora sobre llantas
Compactador manual vibratorio
Equipo de topografía
Nivel de precisión
Concreto premezclado
Vibrado de concreto

Fuente: elaboración propia

Este es el equipo mínimo, no obstante, se podrá variar según criterio de la gestión técnica de la empresa EMDUPAR S.A ESP

Anexo: APU

EMDUPAR	PROCESO GESTIÓN DE ACUEDUCTO	FO-GM-50
	FORMATO PRESUPUESTO OBRA	Version: 01-02-06-15
		Página 1 de 1
OBJETO:	ADECUACION PARA LA CONSTRUCCION DE CAJAS DE PROTECCION Y SUMINISTRO DE MACROMEDIDORES PARA EL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE VALLEDUPAR	

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. TOTAL
1.	**PRELIMINARES**				
1.1	Localización y replanteo redes	m2	120,00	$ 5.166,00	$ 619.920,00
1.2	Suministro e instalacion de Cerramiento de obra	m2	120,00	$ 39.916,00	$ 4.789.920,00
2.	**EXCAVACIÓN MECANICA**				
2.1	Excavacion mecanica	m3	97,15	$ 173.152,00	$ 16.822.063,10
3.	**RELLENOS, RETIRO Y NIVELACION**				
3.1	Material proveniente de la excavacion	m3	39,60	$ 35.428,00	$ 1.402.948,80
3.2	Suministro e instalacion de cama de arena	m3	7,20	$ 120.749,00	$ 869.392,80
3.3	Suministro e instalacion de Sub - Base	m3	25,20	$ 104.269,00	$ 2.627.578,80
3.4	Suministro e Instalacion de Mortero ciclópeo de nivelación	m3	0,58	$ 624.305,00	$ 359.599,68
4.	**ESTRUCTURA NUEVA**				
4.1	Suministro e Instalacion de caja en concreto 1,2m x 1,2m x 1,2m - concreto 1:2:2 elaborado Een obra - 4.000PSI clase C, impermeabilizado.	Und	3,00	$ 902.222,00	$ 2.706.666,00
4.2	Placa Superior - concreto 1:2:2 elaborado en obra - 4.000 PSI clase C, impermeabilizado	Und	3,00	$ 319.874,00	$ 959.622,00
4.3	Placa Inferior - concreto 1:2:2 elaborado en obra - 4.000 PSI clase C, impermeabilizado	Und	3,00	$ 366.851,00	$ 1.100.553,00
4.4	Suministro e instalacion aro y tapa en hierro ductil para acceso de 60 cm - Seguridad	Und	3,00	$ 1.039.475,00	$ 3.118.425,00
5.	**TUBERIA Y ACCESORIOS**				
5.1	Suministro e Instalacion de Tuberia PVC RDE 21 3"	ml	120,00	$ 81.416,00	$ 9.769.920,00
5.2	Suministro e Instalacion de Union HD DRSSER para PVC de 3"	Und	8,00	$ 201.983,00	$ 1.615.864,00
5.3	Suministro e Instalacion de Tee hd B X B 3" X 3" X 3"	Und	4,00	$ 559.983,00	$ 2.239.932,00
5.4	Suministro e Instalacion de Codo HD B X B 3" X 90°	Und	4,00	$ 436.983,00	$ 1.747.932,00
5.5	Suministro e Instalacion de Filtro en "Y" HD bridado con valvula de bola de	Und	4,00	$ 1.067.983,00	$ 4.271.932,00
5.6	Suministro e Instalacion de Tee HD B X B 3" X 3" X 2"	Und	4,00	$ 473.983,00	$ 1.895.932,00
5.7	Suministro e Instalacion de Valvula de compuerta elastica vastago fijo en	Und	4,00	$ 749.983,00	$ 2.999.932,00
5.8	Suministro e Instalacion de Ventosa doble camara triple accion bridada de	Und	4,00	$ 1.315.983,00	$ 5.263.932,00
5.9	Suministro e Instalacion de Valvula de compuerta elastica vastago fijo en	Und	4,00	$ 1.150.983,00	$ 4.603.932,00
5.10	Suministro e Instalacion de Pasamuro HD B X L 3" L=0.70 Z=? M	Und	8,00	$ 904.983,00	$ 7.239.864,00
5.11	Suministro e Instalacion de Pasamuro HD B X L 3" L=0.60 Z=? M	Und	8,00	$ 819.983,00	$ 6.559.864,00
5.12	Suministro e Instalacion de Niple HD B X B 3" L=0.25 m	Und	4,00	$ 532.983,00	$ 2.131.932,00
5.13	Suministro e Instalacion de Niple HD B X B 3" L=0.40 MTS	Und	4,00	$ 659.983,00	$ 2.639.932,00
5.14	Suministro e Instalacion de Niple HD B X B 3" L=0.92 MTS (dos tramos)	Und	4,00	$ 1.429.983,00	$ 5.719.932,00
5.15	Suministro e Instalacion de Union de desmontaje HD brida de 3"	Und	4,00	$ 638.983,00	$ 2.555.932,00
5.16	Suministro e Instalacion de Kit de empaque y tornillos galvanizados grado 2 de 2"	Und	2,00	$ 122.983,00	$ 245.966,00
5.17	Suministro e Instalacion de Kit de empaque y tornillos galvanizados grado 2 de 3"	Und	19,00	$ 135.983,00	$ 2.583.677,00
5.18	Suministro e Instalacion de Macromedidor de agua ultrasonico R500	Und	4,00	$ 10.013.983,00	$ 40.055.932,00
6.	**RETIRO Y DISPOSICIÓN DE MATERIAL SOBRANTE**				
6.1	Retiro y disposicion de material sobrante.	m3	24,58	$ 78.725,00	$ 1.934.745,60
				Subtotal	**$ 141.453.774,00**
				Administrativo 27%	**$ 38.192.519,00**
				Imprevistos 1%	**$ 1.414.538,00**
				Utilidad 2%	**$ 2.829.075,00**
				IVA sobre Utilidad 19%	**$ 537.524,00**
				TOTAL (A)	**$ 184.427.430,00**

ELABORÓ

APROBÓ

	Nombre	Cargo	Firma
Elaborado por:	Carlos Eduardo Aarón Daza	Inspector	
Proyectado por	Henry Luis Pérez Guzmán	Jefe Gestión Tecnica Operativa	
Revisado por:	Henry Luis Pérez Guzmán	Jefe Gestión Tecnica Operativa	