

TERMINOS DE REFERENCIA PARA EL SERVICIO DE SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE COMPONENTES ELECTRICOS EN CÁMARA DE MEDIDOR DE CAUDAL – LOCALIDAD DE PEDREGAL

1. DENOMINACIÓN DE LA CONTRATACIÓN

Servicio de suministro e instalación de componentes eléctricos en cámara de medidor de caudal del Sistema de Producción de agua potable de la EPS SEDAPAR S.A. en la localidad de PEDREGAL del Departamento de Arequipa.

2. FINALIDAD PÚBLICA.

Mejoramiento del Sistema de Macro medición para optimizar los procesos, indicadores y metas operacionales, programando oportunamente los mantenimientos correctivos y la gestión de datos (mediciones) para la reducción de pérdidas de agua, logrando un mejor servicio a la población abastecida por el sistema de producción de agua potable en la localidad de PEDREGAL.

2.1 ANTECEDENTES

SEDAPAR S.A., en el marco de sus funciones y en cumplimiento del Estudio Tarifario 2021–2026 aprobado por SUNASS, identificó la necesidad de mejorar la cuantificación del agua producida y reducir el porcentaje de agua no facturada, promoviendo la instalación y renovación de macromedidores en las unidades productoras de agua potable de las zonas Norte, Centro y Sur.

En 2018, mediante informes técnicos, se sustentó la optimización de la macromedición en la Zona Centro debido al cumplimiento de la vida útil de los equipos existentes, estableciéndose como principal brecha la deficiente medición del volumen de agua producido. En este contexto, se aprobaron IOARR de macromedición, incluyendo el proyecto de adquisición de medidor de caudal en la localidad de El Pedregal (CUI N° 2375755), el cual fue incorporado en el Estudio Tarifario como parte de las metas de gestión.

En 2022, se suscribió contrato para la ejecución del proyecto; sin embargo, en 2024 este fue resuelto, generando la necesidad de reformular los requerimientos técnicos. Posteriormente, mediante verificación de campo realizada en 2025, se evidenció que las partidas relacionadas al suministro de medidores, instalaciones eléctricas y componentes funcionales del sistema de macromedición no fueron concluidas, por lo que el sistema no se encuentra operativo.

En ese contexto, se identificó la necesidad de contar con materiales y accesorios eléctricos adicionales para asegurar la correcta operatividad de los medidores, así como de disponer de la liquidación del componente eléctrico de obras similares, a fin de definir con precisión el alcance técnico y económico de los TdR. No obstante, a la fecha no se cuenta con dicha información.

Finalmente, en 2026, la Gerencia de Ingeniería dispuso la elaboración de requerimientos para la contratación del servicio de suministro e instalación de componentes eléctricos en cámaras de medidores de caudal en diversas localidades. Los trabajos contemplados en los presentes TdR se sustentan en verificaciones de campo, donde se constató la inexistencia total o parcial de los trabajos requeridos, así como la ausencia de documentación formal que permita determinar el avance real de las obras ejecutadas.

2.2 SITUACION ACTUAL

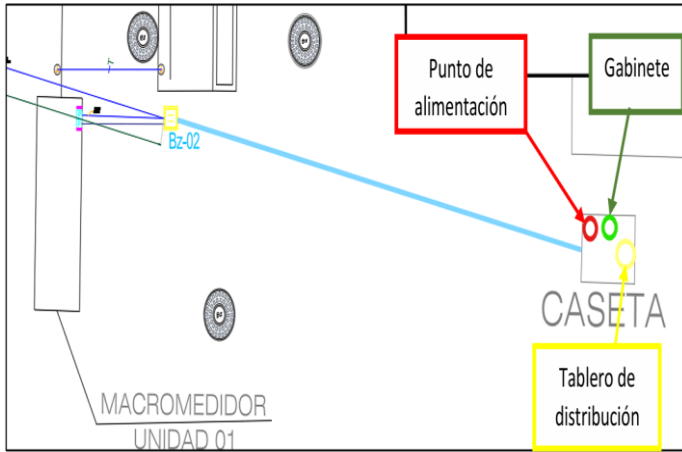
En la localidad el Pedregal se han construido tres (03) cámaras las cuales se ubican en: PTAP de pedregal sur dos (02) de cámaras de concreto armado (unidad 01 y unidad 02) y en la PTAP de Pedregal Norte se ha construido una (01) cámaras de concreto armado donde se instalarán los accesorios y el medidor de caudal, los medidores de caudal serán con alimentación eléctrica.

PTAP Pedregal Sur – Unidad 01: El tablero eléctrico y el gabinete 8RU se instalará en la caseta indicada en la siguiente imagen. La energía eléctrica llega a un punto de alimentación en este ambiente y de ahí se alimentará el tablero y el gabinete.

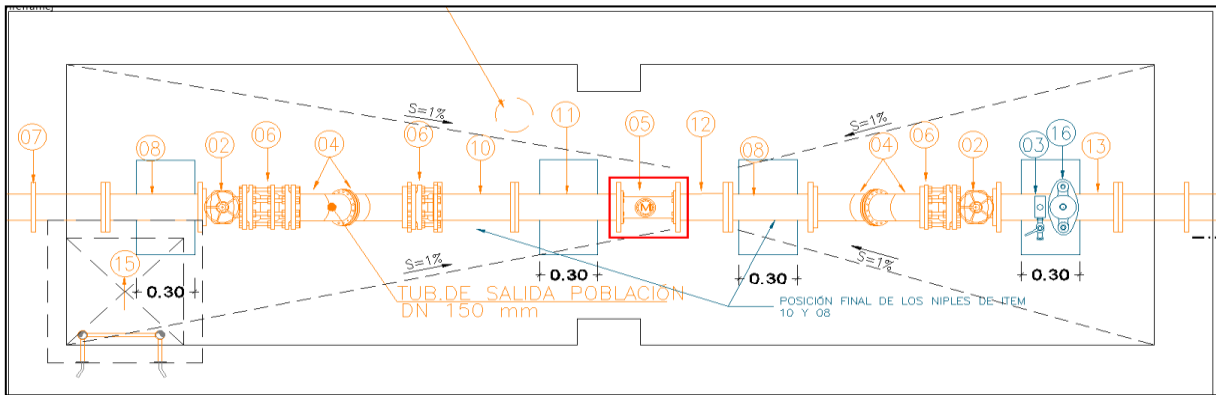
PTAP Pedregal Sur – Unidad 02: El tablero eléctrico y el gabinete 8RU se instalará en la cámara para el transmisor construida. La energía eléctrica llega a un punto de alimentación en este ambiente y de ahí se alimentará el tablero y el gabinete.

PTAP Pedregal Norte: El tablero eléctrico y el gabinete 8RU se instalará en el almacén de cloro. La energía eléctrica llega a un punto de alimentación en este ambiente y de ahí se alimentará el tablero y el gabinete.

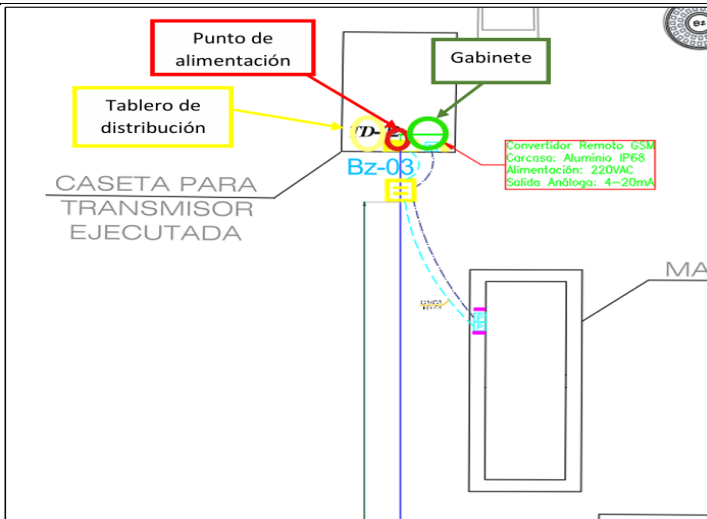
PEDREGAL SUR – UNIDAD 01



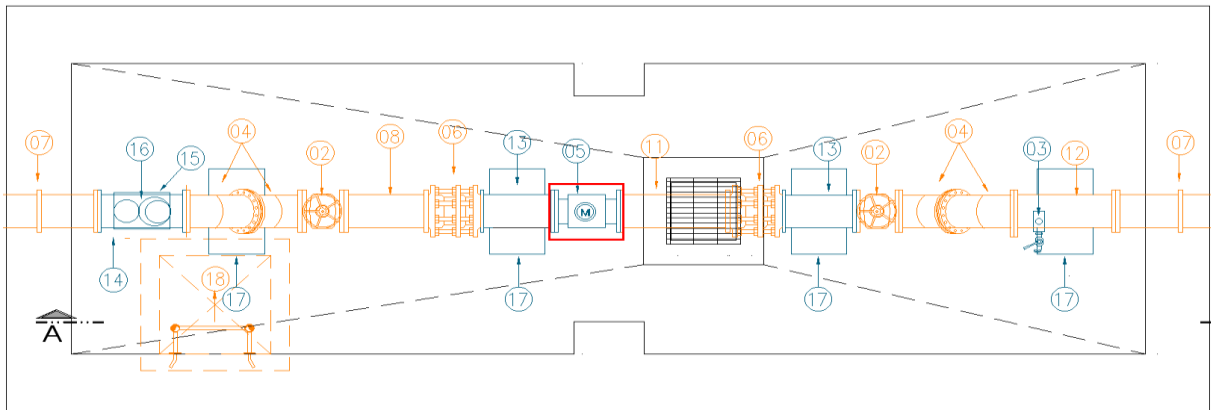
Ubicación de Medidor de caudal al interior de camara.



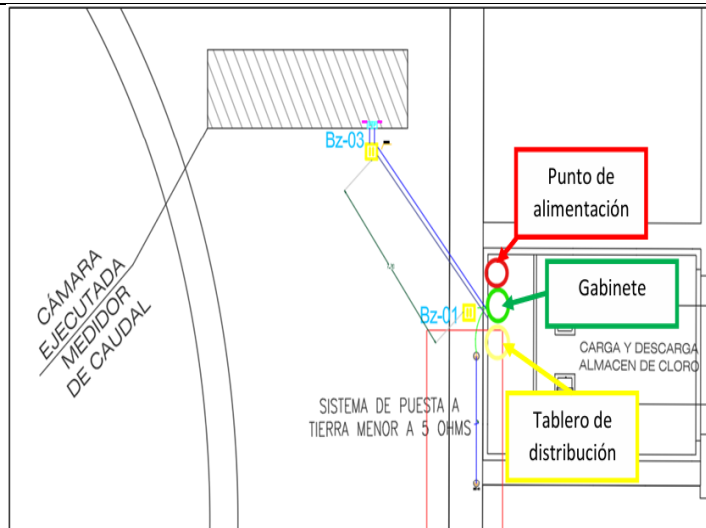
PEDREGAL SUR – UNIDAD 02



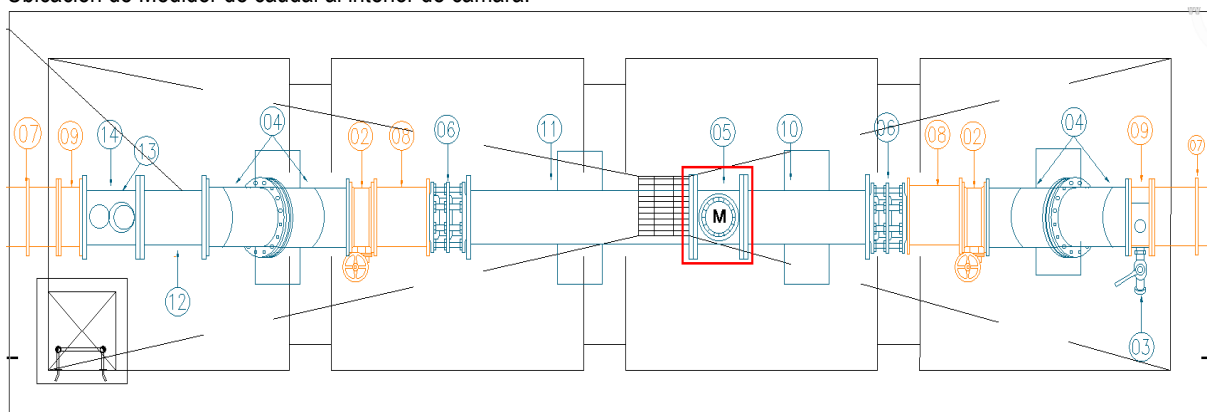
Ubicación de Medidor de caudal al interior de cámara.



PEDREGAL NORTE – UNIDAD 01



Ubicación de Medidor de caudal al interior de cámara.



3. OBJETIVO DE LA CONTRATACIÓN.

Contratar el servicio para suministro e instalación de componentes eléctricos en cámaras de medidores de caudal del Sistema de Producción de agua potable de la EPS SEDAPAR S.A. en la localidad de PEDREGAL del Departamento de Arequipa.

4. **ACTIVIDAD DEL POI**
Gerencia de Ingeniería – Dpto. Estudios - AOI50012900074 - Gestión de Estudios
5. **CÓDIGO CÁTALOGO ÚNICO DE BIENES, SERVICIOS Y OBRAS (CUBSO)**

Nro.	ÍTEM		Tipo de ítem
	CÓDIGO	TÍTULO	
693	7215150200370609	SERVICIO DE INSTALACION DE ALIMENTADORES Y CABLES DE PUESTA A TIERRA PARA BOMBA DE AGUA	2-SERVICIOS

6. **TERMINOS DE REFERENCIA**

Contratación de persona natural o jurídica que brinde servicios de suministro o instalación de componentes eléctricos.

6.1 **CANTIDADES**

ITEM	Descripción	Unidad	Cantidad
Pedregal – PTAP Sur.			
Tablero de distribución	Tablero polyester adosable con placa de montaje, IP 66, 600×400×200 mm	und	1
	Tablero polyester adosable con placa de montaje, IP 66, 600×400×200 mm	und	1
	Interruptor termomagnético 2P x 40A, Corriente de corte: 20kA, Curva C	und	2
	Interruptor diferencial 2P x 40A, Sensibilidad: 30 mA	und	2
	Interruptor termomagnético 2P x 20A, Corriente de corte: 20kA, Curva C	und	6
	Cable LSOH-90°C, 450/750V, 1×2.5 mm ² Rojo	m	15
	Cable LSOH-90°C, 450/750V, 1×2.5 mm ² Azul	m	15
	BARRA NEUTRO/TIERRA P/8 POLOS MONTAJE EMPOTRADO, TIPO BORNERA	und	2
	Tope final de fijación para bornes riel DIN, 34x45x9mm	und	8
	Borne de conexión simple para Riel DIN 2.5mm ²	und	18
	Canaleta Ranurada 40x40mm (longitud 2m aprox)	und	6
	Terminales aislados tipo ojal de 10mm ² Amarillo	und	6
	Terminales aislados tipo ojal de 2.5mm ² Azul	und	10
	Terminales tubulares simple aislado de 2.5mm ² Azul	und	100
	Riel Din tropicalizado 35x7.5mm (longitud 2m aprox)	und	4
Gabinete 8RU	Gabinete metálico 8RU 419×535×541 mm	und	2
	UPS monofásico 1KVA, 220V, rackeable, pantalla LCD	und	2
	Transformador de aislamiento 2 kVA, entrada 220VAC salida 220VAC, con bornera	und	2
	Conmutador rotativo 3 POSICIONES (1-0-2), 40A	und	2
Cajas de paso	Caja de paso metálica troquelada 150×150×75 mm (camara1)	und	2
	Caja de paso metálica troquelada 150×150×75 mm (camara2)	und	2
	Caja de paso metálica troquelada 150×150×75 mm (caseta)	und	4
	Caja de paso metálica troquelada 150×150×75 mm (caseta 2)	und	4
Cables Eléctricos	Cable Vulcanizado Practicable NLT, 300/500V, 3×14 AWG (caseta/caseta 2)	m	80

	Cable THW-90, 450/750V, 1x14AWG Amarillo-verde (gabinete-tablero)	m	8
Canalizaciones y accesorios	Tubería conduit flexible liquid tight galvanizado 3/4" (en caseta1/caseta2)	m	26
	Tubería conduit acero galvanizado EMT 3/4" en cámara (cada tubo 3 m)	und	20
	Tubería conduit flexible liquid tight galvanizado 3/4" (en cámara)	m	8
	Conector Recto EMT 3/4"	und	8
	Curva 90° EMT 3/4"	und	16
	Unión de tuberías EMT 3/4"	und	20
	Unión IMC 3/4"	und	4
	Riel Unistrut 42 x 42 x 1.5 mm, longitud 2.4m	und	20
	Abrazadera Unistrut Galvanizada para tubo EMT 3/4"	und	36
	Tubería PVC SAP Electrico 3/4", longitud 3m, camara1-caseta1	und	20
	Tubería conduit flexible liquid tight galvanizado 3/4" caja caseta1/caseta2-tablero	m	24
	Abrazadera para tubería flexible 2 orejas, 3/4"	und	40
	Tarugos verde para concreto 1/4"	und	100
	Tornillos para concreto 4x30mm	und	100
	Conector recto hermetico galvanizado liquid tight 3/4"	und	25
Sistema de puesta a tierra vertical (2 pozos a tierra)	Cable THW-90, 450/750V, 1x8AWG Amarillo-Verde (pozo-tablero)	m	35
	Tubería PVC SAP Electrico 3/4", longitud 3m, para tierra (pozo-tablero)	und	12
	Curvas PVC SAP 3/4"	und	8
	Cable desnudo de cobre blando 16mm ²	m	10
	Conector tipo AB de cobre para pozo a tierra 3/4"	und	4
	Varilla o electrodo de cobre de 5/8" x 2.40 m	und	2
	Caja de concreto con tapa cuadrada con asa para puesta a tierra, 40x40x30 cm	und	2
	Thorgel, Gel conductivo pozo a tierra	und	4
	Tierra de chacra tamizada	m ³	8
	Bentonita sodica para pozo a tierra, peso 30Kg	und	4
	Sal industrial granulada para pozo a tierra, peso 50 kg	und	2
Pedregal – PTAP Norte			
Tablero de distribucion	Tablero polyester adosable con placa de montaje, IP 66, 600x400x200 mm	und	1
	Interruptor temomagnetico 2P x 40A, Corriente de corte: 20kA, Curva C	und	1
	Interruptor diferencial 2P x 40A, Sensibilidad: 30 mA	und	1
	Interruptor temomagnetico 2P x 20A, Corriente de corte: 20kA, Curva C	und	3
	Cable LSOH-90°C, 450/750V, 1x2.5 mm ² Rojo	m	10
	Cable LSOH-90°C, 450/750V, 1x2.5 mm ² Azul	m	10
	BARRA NEUTRO/TIERRA P/8 POLOS MONTAJE EMPOTRADO, TIPO BORNERA	und	1
	Tope final de fijacion para bornes riel DIN, 34x45x9mm	und	4
	Borne de conexion simple para Riel DIN 2.5mm ²	und	6
	Canaleta Ranurada 40x40mm, longitud 2m	und	3
	Terminales aislados tipo ojal de 10mm ² Amarillo	und	3
	Terminales aislados tipo ojal de 2.5mm ² Azul	und	5
	Terminales tubulares simple aislado de 2.5mm ² Azul	und	50
	Riel Din tropicalizado 35x7.5mm, longitud 2m	und	2

Gabinete 8RU	Gabinete metálico 8RU 419×535×541 mm	und	1
	UPS monofasico 1KVA, 220V, rackeable, pantalla LCD	und	1
	Transformador de aislamiento 2 kVA, entrada 220VAC salida 220VAC, con bornera	und	1
	Conmutador rotativo 3 POSICIONES (1-0-2), 40A	und	1
Cajas de paso	Caja de paso metalica troquelada 150×150×75 mm (camara)	und	2
	Caja de paso metalica troquelada 150×150×75 mm (caseta)	und	4
Cables Electricos	Cable Vulcanizado Practicable NLT, 300/500V, 3×14AWG (cableado en caseta)	m	5
	Cable THW-90, 450/750V, 1×14AWG Amarillo-verde (gabinete-tablero)	m	4
Canalizaciones y accesorios	Tuberia conduit flexible liquid tight galvanizado 3/4" (en caseta)	m	10
	Tuberia conduit acero galvanizado EMT 3/4" en cámara (cada tubo 3 m)	und	10
	Tuberia conduit flexible liquid tight galvanizado 3/4" (en cámara)	m	4
	Conector Recto EMT 3/4"	und	4
	Curva 90° EMT 3/4"	und	10
	Union de tuberias EMT 3/4"	und	10
	Union IMC 3/4"	und	2
	Riel Unistrut 42 x 42 x 1.5 mm, longitud 2.4m	und	8
	Abrazadera Unistrut Galvanizada para tubo EMT 3/4"	und	15
	Tuberia PVC SAP Electrico 3/4", longitud 3m, camara-caseta	und	10
	Tuberia conduit flexible liquid tight galvanizado 3/4" (caja caseta-tablero)	m	10
	Abrazadera para tuberia flexible 2 orejas, 3/4"	und	20
	Tarugos verde para concreto 1/4"	und	100
	Tornillos para concreto 4x30mm	und	100
	Conector recto hermetico galvanizado liquid tight 3/4"	und	15
Sistema de puesta a tierra vertical (2 pozos a tierra)	Cable THW-90, 450/750V, 1×8AWG Amarillo-Verde (pozo-tablero)	m	12
	Tuberia PVC SAP Electrico 3/4", longitud 3m, para tierra (pozo-tablero)	und	4
	Curvas PVC 90° SAP 3/4"	und	10
	Cable desnudo de cobre blando 16mm ²	m	10
	Conector tipo AB de cobre para pozo a tierra 3/4"	und	4
	Varilla o electrodo de cobre de 5/8" x 2.40 m	und	2
	Caja de concreto con tapa cuadrada con asa para puesta a tierra, 40x40x30 cm	und	2
	Thorgel, Gel conductivo pozo a tierra	und	4
	Tierra de chacra tamizada	m ³	8
	Bentonita sodica para pozo a tierra, peso 30Kg	und	4
Sal industrial granulada para pozo a tierra, peso 50 kg	und	2	

Nota 1: El proveedor será responsable de proporcionar todos los materiales, equipos, herramientas y mano de obra calificada necesaria para la ejecución completa del servicio, asegurando el funcionamiento integral del sistema de medición, del sistema eléctrico y el cumplimiento de las normas técnicas y de seguridad vigentes.

Nota 2: Las medidas indicadas son referenciales, el proveedor deberá determinar la longitud exacta en el lugar de ejecución de los trabajos.

6.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL SERVICIO

El presente servicio comprende el suministro e instalación de los componentes eléctricos necesarios para la correcta operatividad del medidor de caudal en las cámaras designadas del proyecto.

El proveedor será responsable de proporcionar todos los materiales, equipos, herramientas y mano de obra calificada necesaria para la ejecución completa del servicio, asegurando el funcionamiento integral del sistema de medición de caudal y el cumplimiento de las normas técnicas y de seguridad vigentes.

El proveedor deberá realizar una visita técnica previa de

ALCANCE DE LOS TRABAJOS

PTAP SUR

• **TABLERO DE DISTRIBUCIÓN**

- Instalar dos (02) tableros metálicos de 600x400x200 mm, uno para la cámara proyectada 1 y otro para la cámara proyectada 2.
- Asegurar la correcta fijación, nivelación y conexión eléctrica de ambos tableros.
- Instalar en cada tablero interruptores termomagnéticos y diferenciales 2x20A para la alimentación de sensores y la barra a tierra.
- Conectar cada barra de tierra directamente al sistema de puesta a tierra.

• **GABINETE METÁLICO 8RU**

- Instalar dos (02) gabinetes metálicos adosables de 8RU de 420x530x530 mm en las ubicaciones propuestas.
- Destinar un gabinete para el sistema del macromedidor de la unidad 1 y otro para el de la unidad 2.
- Instalar en cada gabinete un (01) UPS monofásico rackeable de 1 kVA, un (01) transformador de aislamiento de 2 kVA 220V monofásico y un (01) bypass monofásico 220V.

• **CAJAS DE PASO**

- Instalar dos (02) cajas de paso metálicas de 150x150x75 mm troqueladas de 3/4" en la caseta ubicada cerca al ingreso.
- Utilizar las cajas de paso existentes dentro de las cámaras proyectadas de las unidades 1 y 2.
- Utilizar las cajas de paso existentes en la caseta cercana a la cámara de la unidad 2.

• **ACOMETIDA Y CABLEADO ELÉCTRICO**

- Tomar el punto de alimentación para el macromedidor de la unidad 2 desde la caseta correspondiente mediante los buzones de paso existentes.
- Tomar el punto de alimentación para el macromedidor de la unidad 1 desde el tablero general ubicado en la caseta cercana al ingreso.
- Tender cable multipolar LSOH 2x2.5 mm² (1F+1N) desde cada punto de alimentación hacia el gabinete y posteriormente hacia el tablero de distribución.
- Tender cable multipolar 1x2.5 mm² (tierra) desde cada gabinete hacia su respectivo tablero de distribución.
- Ejecutar aproximadamente 3 m desde el punto de alimentación hacia el gabinete y 2 m desde el gabinete hacia el tablero en la caseta de la unidad 2.
- Ejecutar aproximadamente 2 m desde el punto de alimentación hacia el gabinete y 2 m desde el gabinete hacia el tablero en la caseta cercana al ingreso.
- Tender cable multipolar LSOH 3x2.5 mm² (1F+1N+1T) desde la caseta cercana al ingreso hasta la caseta de la unidad 2 a través de los buzones de paso existentes (longitud aproximada de 80 m).

• **CANALIZACIONES**

• *Canalización entre cámaras proyectadas y casetas (ducto PVC D=25 mm subterráneo)*

- Utilizar la tubería PVC existente entre la cámara proyectada 2 y la caseta de la unidad 2.
- Instalar tubería PVC SAP de 3/4" con accesorios (uniones y codos) para la conexión entre la cámara proyectada 1 y la caseta cercana al ingreso.
- Ejecutar una longitud aproximada de 30 m para la canalización entre la cámara proyectada 1 y la caseta cercana al ingreso.

• *Canalización dentro de casetas (tubería flexible Conduit D=25 mm adosada)*

- Instalar tubería flexible Conduit de 3/4" con accesorios (uniones, conectores liquid tight y abrazaderas) en ambas casetas.
- Canalizar desde el punto de alimentación hacia el gabinete y desde este hacia el tablero de distribución.
- Ejecutar aproximadamente 3 m y 2 m en la caseta cercana al ingreso (alimentación–gabinete–tablero).
- Ejecutar aproximadamente 2 m y 2 m en la caseta de la unidad 2 (alimentación–gabinete–tablero).
- Instalar tubería flexible adicional de 3/4" desde las cajas de paso hacia los tableros de distribución en ambas casetas.

• *Canalización dentro de cámaras proyectadas (tubería EMT Conduit D=25 mm adosada)*

- Instalar dos (02) tuberías EMT Conduit de 3/4" en cada cámara proyectada (unidades 1 y 2).
- Canalizar los cables de alimentación y señal de los sensores de los macromedidores hacia las cajas de paso (según lo indicado por la entidad)

- Ejecutar una longitud aproximada de 10 m en la cámara proyectada 1.
- Ejecutar una longitud aproximada de 15 m en la cámara proyectada 2.
- **SISTEMA DE PUESTA A TIERRA**
- Construir dos (02) pozos a tierra ubicados cerca de la caseta de ingreso.
- Tender cable vulcanizado 1x10 mm² (amarillo/verde) desde los pozos a tierra hacia los tableros de distribución.
- Instalar tubería PVC subterránea de 3/4" con accesorios (uniones y codos) para la canalización del conductor de tierra.
- Ejecutar una longitud aproximada de 4 m entre los pozos a tierra y los tableros de distribución.
- Conectar el sistema de puesta a tierra a cada tablero mediante las barras de tierra instaladas.

PTAP NORTE

- **TABLERO DE DISTRIBUCIÓN**
 - Instalar un (01) tablero metálico de 600x400x200 mm, asegurando su correcta fijación, nivelación y conexión eléctrica.
 - Instalar en el tablero interruptores termomagnéticos y diferenciales 2x20A para la alimentación de sensores y la barra a tierra.
 - Conectar la barra de tierra directamente al sistema de puesta a tierra.
- **GABINETE METÁLICO 8RU**
 - Instalar un (01) gabinete metálico adosable de 8RU de 420x530x530 mm en la caseta de válvulas.
 - Instalar en su interior un (01) UPS monofásico rackeable de 1 kVA, un (01) transformador de aislamiento de 2 kVA 220V monofásico y un (01) bypass monofásico 220V.
- **CAJAS DE PASO**
 - Instalar dos (02) cajas de paso metálicas de 150x150x75 mm troqueladas de 3/4" en el almacén de cloro.
 - Instalar dos (02) cajas de paso metálicas adicionales en la cámara proyectada.
- **ACOMETIDA Y CABLEADO ELÉCTRICO**
 - Tomar el punto de alimentación desde el tomacorriente con energía eléctrica o desde el tablero general ubicado en el almacén de cloro.
 - Tender cable multipolar LSOH 2x2.5 mm² (1F+1N) desde el punto de alimentación hacia el gabinete y posteriormente hacia el tablero de distribución.
 - Tender cable multipolar 1x2.5 mm² (tierra) desde el gabinete hacia el tablero de distribución.
 - Ejecutar una longitud aproximada de 3 m desde el punto de alimentación hacia el gabinete y 4 m desde el gabinete hacia el tablero de distribución (considerando subidas, esquinas y bajadas).
- **CANALIZACIONES**
- *Canalización entre cámara proyectada y almacén de cloro (ducto PVC D=25 mm subterráneo/empotrado)*
 - Instalar dos (02) tuberías PVC de 3/4" con sus accesorios (uniones y codos) para la conexión entre la cámara proyectada y el almacén de cloro.
 - Canalizar los cables de alimentación y señal del sensor del macromedidor hacia el almacén de cloro.
 - Ejecutar una longitud aproximada de 18 m (considerando subidas, esquinas y bajadas necesarias para su instalación).
- *Canalización dentro del almacén de cloro (tubería flexible Conduit D=25 mm adosada)*
 - Instalar tubería flexible Conduit de 3/4" con accesorios (uniones, conectores liquid tight y abrazaderas).
 - Canalizar desde el punto de alimentación hacia el gabinete y desde este hacia el tablero de distribución.
 - Ejecutar una longitud aproximada de 3 m y 4 m respectivamente (considerando subidas, esquinas y bajadas).
 - Instalar tubería flexible adicional de 3/4" desde la caja de paso ubicada en el almacén de cloro hacia el tablero de distribución.
- *Canalización dentro de la cámara proyectada (tubería EMT Conduit D=25 mm adosada)*
 - Instalar dos (02) tuberías EMT Conduit de 3/4" con sus respectivos accesorios (uniones y conectores liquid tight).
 - Canalizar los cables de alimentación y señal del sensor del macromedidor hacia la caja de paso.
 - Ejecutar una longitud aproximada de 10 m desde el sensor del macromedidor hasta la caja de paso (considerando subidas, esquinas y bajadas).
- **SISTEMA DE PUESTA A TIERRA**
 - Construir dos (02) pozos a tierra ubicados cerca del almacén de cloro.
 - Tender cable vulcanizado 1x10 mm² (amarillo/verde) para la conexión al tablero de distribución.
 - Instalar tubería PVC subterránea de 3/4" con accesorios (uniones y codos) para la canalización del conductor de tierra.
 - Ejecutar una longitud aproximada de 3 m entre los pozos a tierra y el tablero de distribución.
 - Conectar el sistema de puesta a tierra al tablero mediante la barra de tierra instalada.

En términos generales, el servicio comprende, de manera referencial pero no limitativa, las siguientes actividades:

- Suministro e instalación del tablero de distribución eléctrica, con sus respectivos dispositivos de protección y control.
- Montaje e instalación de gabinete 8RU, cajas de paso, canalizaciones, cables de alimentación y control, y accesorios eléctricos complementarios.
- Implementación del sistema de puesta a tierra, garantizando la continuidad eléctrica, resistencia adecuada y conformidad con las normas de seguridad eléctrica.
- Conexión, integración y pruebas de operatividad de los componentes eléctricos.
- Adecuación y terminación de los elementos eléctricos en las cámaras que ya cuentan con avances previos, garantizando uniformidad y funcionamiento conforme al diseño.
- Limpieza final del área de trabajo y entrega de la cámara en condiciones operativas.

Requisitos técnicos y de calidad

- Todos los materiales, equipos y accesorios deberán ser nuevos.
- Las instalaciones deberán cumplir con las normas técnicas peruanas (NTP), el Código Nacional de Electricidad (CNE – Utilización y Suministro), así como con las especificaciones del fabricante del medidor de caudal.
- Los empalmes, conexiones y terminaciones deberán ejecutarse garantizando seguridad eléctrica, continuidad de conductores y protección contra humedad y corrosión.
- Se deberá asegurar la correcta operatividad, señal y alimentación eléctrica del sistema de medición una vez concluido el servicio.

Seguridad y medio ambiente

- El contratista deberá cumplir con todas las normas de seguridad y salud en el trabajo establecidas en la Ley N.º 29783 y su reglamento, así como con las normas internas de seguridad del proyecto.
- Todo el personal deberá contar con equipos de protección personal (EPP) adecuados y capacitación previa en seguridad eléctrica.
- Se deberán aplicar medidas de protección ambiental, evitando contaminación del área de trabajo y disponiendo adecuadamente los residuos generados.

Pruebas del Sistema de Puesta a Tierra

- Se efectuará con telurómetro digital mediante el método de caída de potencial o método de tres puntas.
- Las mediciones deberán realizarse sobre pozos de puesta a tierra independientes y aislados del sistema eléctrico (solo el electrodo de tierra).
- El valor máximo permitido será 15 Ω , conforme al Código Nacional de Electricidad – Suministro 2011.
- Se presentará plano de ubicación de pozos, resultados de medición y gráfico de curvas de resistividad.

Pruebas Eléctricas a Tableros

- Inspección visual y funcional de tableros eléctricos: verificación de conexiones, identificación de circuitos, apriete de bornes y funcionamiento de protecciones.
- Comprobación de continuidad de conductores de protección, neutro y fases.
- Verificación del correcto conexionado a la barra de tierra.

Se deberá de realizar un Registro de Calidad donde se describirá la calidad de materiales y reporte de Pruebas debidamente firmados y sellados la Ejecución (Contratista), lo cual tendrá carácter de declaración jurada.

- **Tablero polyester adosable con placa de montaje, IP 66, 600×400×200 mm**
 - Material -> Caja y puerta: reforzados con fibra de vidrio, poliéster insaturado GFK, Puerta: junta continua de poliuretano inyectado, Placa de montaje: chapa de acero, Mirilla: acrílica, 3,0 mm con perfil de goma continuo
 - Superficie Caja y puerta: sin tratamiento, poliéster tintado, Placa de montaje: galvanizada
 - Color Semejante RAL 7035
 - Unidad de envase Armario con puerta abisagrada, cerrado en todo el contorno, bombín de doble paletón 3 mm, Placa de montaje, Doble junta en el canto superior e inferior de la puerta como listón de protección contra el agua de lluvia integrado, Perfiles en C laterales para un ajuste en profundidad sin escalonamientos de la placa de montaje
 - Grado de protección NEMA NEMA 4X
 - Grado de protección IP según EN 60 529: IP 66
 - Dimensiones Anchura: 400 mm Altura: 600 mm Profundidad: 200 mm
 - Grosor del material de la placa de montaje 2.5 mm
 - Dimensiones placa de montaje (An. x Al.) 345 mm x 550 mm
 - Número puertas 1
 - Bisagras de la puerta intercambiables de izquierda a derecha sí

- N° de cierres 2
 - Cierre: Ejecución cierre: Aldabilla, N° de cierres: 2, Bombín de cierre: Doble paletón 3 mm
- **Interruptor termomagnético 2P x 40A, Corriente de corte: 20kA, Curva C**

El presente ítem comprende el suministro e instalación de un interruptor termomagnético bipolar (2P) de 40 A, con curva de disparo tipo C y poder de corte mínimo de 20 kA, destinado a la protección de circuitos eléctricos de baja tensión.

El equipo deberá brindar una operación confiable frente a sobrecargas y cortocircuitos, cumpliendo con las normas IEC 60898-1 o equivalentes.

Parámetro	Requisito mínimo
Tipo	Interruptor termomagnético
Número de polos	2P (bipolar)
Corriente nominal	40 A
Curva de disparo	Tipo C
Frecuencia nominal	50/60 Hz
Poder de corte (Icu)	≥ 20 kA a 220–240 V CA
Tensión de aislamiento (Ui)	440 V CA (mínimo)
Tensión de impulso (Uimp)	6 kV
Tipo de montaje	En carril DIN
Grado de protección	IP20 (mínimo)
Normas aplicables	IEC 60898-1 o Equivalentes
Temperatura de operación	–35 °C a +70 °C

- **Interruptor diferencial 2P x 40A, Sensibilidad: 30 mA**

Suministro e instalación de un interruptor diferencial bipolar (2P) de 40 A, con sensibilidad de 30 mA, destinado a la protección de personas y equipos eléctricos frente a fugas de corriente a tierra.

El equipo deberá asegurar una desconexión rápida e independiente de la tensión, garantizando la continuidad operativa y la seguridad de la instalación.

Deberá cumplir con las normas EN/IEC 61008-1 o equivalentes y ser apto para instalación en carril DIN.

Parámetro	Requisito mínimo
Tipo	Interruptor diferencial (RCCB)
Número de polos	2P (bipolar)
Corriente nominal	40 A
Sensibilidad diferencial (IΔn)	30 mA
Tipo de protección	Tipo AC o A, de acción instantánea
Poder de corte y cierre (Im / Idm)	≥ 1500 A
Tensión de aislamiento (Ui)	≥ 500 V CA
Tensión de impulso (Uimp)	≥ 6 kV
Tipo de montaje	En carril DIN
Grado de protección	IP20 (mínimo)

- **Interruptor termomagnético 2P x 20A, Corriente de corte: 20kA, Curva C**

El presente ítem comprende el suministro e instalación de un interruptor termomagnético bipolar (2P) de 20 A, con curva de disparo tipo C y poder de corte mínimo de 20 kA, destinado a la protección de circuitos eléctricos de baja tensión.

El equipo deberá brindar una operación confiable frente a sobrecargas y cortocircuitos, cumpliendo con las normas IEC 60898-1 o equivalentes.

Parámetro	Requisito mínimo
Tipo	Interruptor termomagnético
Número de polos	2P (bipolar)
Corriente nominal	20 A
Curva de disparo	Tipo C
Frecuencia nominal	50/60 Hz
Poder de corte (Icu)	≥ 20 kA a 220–240 V CA
Tensión de aislamiento (Ui)	440 V CA (mínimo)
Tensión de impulso (Uimp)	6 kV
Tipo de montaje	En carril DIN
Grado de protección	IP20 (mínimo)

Normas aplicables	IEC 60898-1 o Equivalentes
Temperatura de operación	-35 °C a +70 °C

• **Cable LSOH-90°C, 450/750V, 1×2.5 mm² Rojo**

- Características: Suave. Aislado con una poliolefina termoplástica libre de halógenos con excelentes características de comportamiento frente al fuego. Temperatura de trabajo 90°C. Tensión nominal 450-750 V.
- Observaciones En caso de incendio el aislante y la cubierta no es inflamable y es autoextinguible, superando la Norma IEC 60332-1-2.
- Modelo LSOH 90c
- Ancho Del Producto 0.35 cm
- Material Cobre
- Calibre 2.5 mm².
- Color Rojo.

• **Cable LSOH-90°C, 450/750V, 1×2.5 mm² Azul**

- Características: Suave. Aislado con una poliolefina termoplástica libre de halógenos con excelentes características de comportamiento frente al fuego. Temperatura de trabajo 90°C. Tensión nominal 450-750 V.
- Observaciones En caso de incendio el aislante y la cubierta no es inflamable y es autoextinguible, superando la Norma IEC 60332-1-2.
- Modelo LSOH 90c
- Ancho Del Producto 0.35 cm
- Material Cobre
- Calibre 2.5 mm².
- Color Azul.

• **Barra neutro/tierra p/8 polos montaje empotrado, tipo bornera**

Parámetro	Requisito mínimo
Tipo	Bornera o barra de neutro/tierra con aislador plástico
Capacidad	Para mínimo 8 polos
Material del conductor	Cobre electrolítico estañado o latón
Material del aislador	Polímero termoplástico autoextinguible
Tipo de montaje	Empotrado o sobre base aislante
Tornillería	Acero galvanizado o inoxidable
Normas aplicables	IEC 60947-7-1 o equivalente

• **Tope final de fijación para bornes riel DIN, 34x45x9mm**

Elemento de sujeción utilizado para asegurar la posición de los bornes montados sobre el riel DIN, evitando desplazamientos.

Parámetro	Requisito mínimo
Tipo	Tope final o retenedor para riel DIN
Dimensiones aproximadas	34x45x9 mm
Material	Poliamida o policarbonato de alta resistencia
Fijación	Mecánica o por tornillo al riel DIN
Compatibilidad	Riel DIN 35 mm
Normas aplicables	IEC 60947-7-1 o equivalente

• **Borne de conexión simple para Riel DIN 2.5mm²**

Bornera modular para montaje en riel DIN, destinada a la conexión de conductores en circuitos eléctricos de control o distribución.

- Tipo: Borne de conexión simple (un solo nivel).
- Sección nominal: 2.5 mm².
- Material del cuerpo: Poliamida autoextinguible, resistente a impactos y a temperaturas de trabajo entre -25 °C y +100 °C.
- Tensión nominal mínima: 600 V.
- Corriente nominal mínima: 24 A.
- Método de conexión: Tornillo o resorte (a elección del fabricante).
- Compatibilidad: Riel DIN de 35 mm conforme a EN 60715 / IEC 60715.
- Cumplimiento normativo: IEC 60947-7-1 o equivalente.

- **Canaleta Ranurada 40x40mm**

Canaleta plástica utilizada para el enrutamiento y protección de conductores eléctricos.

- Dimensiones: 40 mm (ancho) x 40 mm (alto).
- Material: PVC rígido autoextinguible, libre de halógenos, resistente a impactos y con buena rigidez dieléctrica.
- Temperatura de trabajo: -20 °C a +60 °C.
- Cumplimiento normativo: UL 94 V-0 (autoextinguible).
- Incluye tapa del mismo material, de fácil instalación y retiro.

- **Terminales aislados tipo ojal de 10mm² Amarillo**

Terminal tipo ojal utilizado para la conexión de conductores eléctricos a bornes o equipos mediante tornillo, garantizando una conexión firme y segura.

- Sección nominal: 10 mm².
- Tipo: Ojal (anillo cerrado).
- Material conductor: Cobre electrolítico estañado.
- Aislamiento: PVC de color amarillo.
- Cumplimiento normativo: IEC 61210 o equivalente.

- **Terminales aislados tipo ojal de 2.5mm² Azul**

Terminal tipo ojal destinado a conexiones de conductores de baja sección en bornes o equipos eléctricos.

- Sección nominal: 2.5 mm².
- Tipo: Ojal (anillo cerrado).
- Material conductor: Cobre electrolítico estañado.
- Aislamiento: PVC de color azul.
- Temperatura de trabajo: -10 °C a +105 °C.
- Cumplimiento normativo: IEC 61210 o equivalente.

- **Terminales tubulares simples aislados de 2.5mm² Azul**

Terminal tubular utilizado para el engaste de conductores flexibles, asegurando un contacto firme dentro de los bornes de conexión.

- Sección nominal: 2.5 mm².
- Tipo: Tubular simple.
- Material del cuerpo: Cobre estañado.
- Material del aislamiento: Poliamida o PVC de alta resistencia.
- Color de identificación: Azul (según norma DIN 46228, parte 4).
- Cumplimiento normativo: IEC 61210 o equivalente.

- **Riel Din tropicalizado 35x7.5mm**

Riel metálico de montaje estándar utilizado para la fijación de bornes, relés y otros dispositivos eléctricos dentro de tableros de control.

- Tipo: Riel DIN simétrico.
- Dimensiones: 35 mm de ancho x 7.5 mm de alto.
- Material: Acero galvanizado tropicalizado o acero inoxidable.
- Espesor mínimo: 1 mm.
- Acabado: Anticorrosivo, apto para ambientes húmedos o con salinidad media.
- Cumplimiento normativo: EN 60715 / IEC 60715.

- **Gabinete metálico 8RU 419x535x541 mm**

Gabinete metálico tipo rack, destinado al alojamiento, protección y ordenamiento de equipos electrónicos o de comunicación. Adecuado para uso en interiores.

- Tipo: Rack metálico cerrado o semirrack, de 8 unidades de rack (8RU).
- Dimensiones nominales: 419 mm (ancho) x 535 mm (profundidad) x 541 mm (alto).
- Material: Chapa de acero laminado en frío, espesor mínimo 1.2 mm.
- Acabado: Pintura electrostática en polvo, color gris o negro, resistente a la corrosión y rayaduras.
- Grado de protección: IP20 o superior, según IEC 60529.
- Puerta frontal: Metálica o con ventana de vidrio templado, con cerradura tipo llave.
- Bandejas interiores: Al menos 1 bandeja fija, perforada o ranurada.

- Orificios posteriores y laterales para paso de cables y ventilación natural o forzada.
 - Capacidad de carga mínima: 50 kg.
 - Normas aplicables: EIA-310-D, IEC 60297, o equivalentes.
- **UPS monofásico 1KVA, 220V, rackeable, pantalla LCD**

Sistema de alimentación ininterrumpida (UPS) de tipo monofásico, diseñado para mantener la continuidad de energía a equipos electrónicos en caso de interrupciones o fluctuaciones de la red eléctrica.

 - Voltaje de entrada principal 230 V AC 1 fase
 - Tipo de Producto o Componente Uninterruptible power supply (UPS).
 - Voltaje de salida principal 230 V 1 fase.
 - Otro voltaje de salida 220 V - 240 V
 - potencia nominal en W 1000 W
 - potencia nominal en VA 1000 VA
 - Tipo de conexión de entrada BS1363A británico IEC 60320 C14 Schuko CEE 7 / EU1-16P
 - tipo de conexión de salida 6 IEC 60320 C13
 - número de unidad de rack 2U
 - Battery type Lead-acid internal
 - UPS connectivity Serial port USB port
 - tipo de batería Batería de plomo y ácido
 - Duración prolongable 1
 - Baterías pre-instaladas 1
 - Tiempo típico de recarga 3H
 - Cantidad de cartuchos de batería de recambio a
 - vida de la batería 3 a 5 años
 - Altura 85 mm
 - Ancho 432 mm
 - Profundidad 505 mm
 - Peso del producto 21 kg
 - grado de protección IP IP20
 - Clasificación de energía de sobrecarga (Joules) 432 J
 - Cumplimiento del Reglamento Nacional de Electricidad (D.S. N° 009-2006-EM).
 - **Transformador de aislamiento 2 kVA, entrada 220VAC salida 220VAC, con bornera**

Transformador monofásico de aislamiento galvánico, destinado a separar eléctricamente los circuitos de potencia y control, garantizando la seguridad de los equipos electrónicos y del personal técnico.

 - Potencia Real: 2KW
 - Conexión 1: 220V AC
 - Entrada: Bornera (L – N + PE)
 - Conexión 2: 220V AC
 - Salida: Bornera (L – N + PE)
 - Frecuencia: 50 – 60 Hz
 - Tipos de cargas a soportar: Inductiva o Capacitiva
 - Eficiencia: > 98%
 - Tipo: Seco
 - Refrigeración: ANAN
 - Aislamiento térmico: Tipo H (155°C)
 - Factor de potencia: 0.9
 - Nivel de ruido: < a 25dB
 - Aislamiento: Factor K13, pantalla galvánica entre bobina primaria y secundaria Tcc % a 75°C 3.80%
 - Nivel de aislamiento A.T.: 1.1/3KV
 - Nivel de aislamiento B.T.: 1.1/3KV
 - Montaje: Uso interior

Equipo:

- Gabinete de protección: IP20
- Gabinete metálico: Fabricado en plancha LAF
- Acabados: El gabinete es sometido a un proceso anticorrosivo de tipo fosfatado. El pintado es de base epóxido anticorrosivo y el acabado será epóxido crema. El proceso de pintado es electrostático

Transformador:

- Aislamiento: Clase H/F
- Norma de Fabricación: ICE 60076 Parte 11, NTP 370-002

- **Conmutador rotativo 3 POSICIONES (1-0-2), 40ª**

Característica	Requisito Técnico Mínimo (Abierto a Varios Proveedores)	Referencia / Norma
Tipo de equipo	Conmutador rotativo multiposición de 3 posiciones (1-0-2)	IEC 60947-3 / EN 60947-3
Corriente nominal (Ith o Ie)	40 A mínimo	IEC 60947-3, VDE 0660
Tensión nominal de operación (Ue)	Hasta 690 V AC, 50/60 Hz	IEC 60947-3
Categoría de empleo	AC-21A o superior (apto para cargas resistivas o levemente inductivas)	IEC 60947-3
Número de polos	Mínimo 3 polos (según configuración del sistema)	Según diseño
Tipo de montaje	Para montaje en panel o sobre riel DIN, según modelo ofertado	IEC/EN 60947-1
Material del cuerpo	Termoplástico autoextinguible o equivalente, resistente al calor y a impactos	UL 94 V-0 o similar
Marcación de posiciones	Indicadores visibles grabados o serigrafiados: "1 – 0 – 2"	Buenas prácticas de rotulado
Mecanismo de operación	Rotativo manual con pomo o maneta frontal, con tope mecánico definido	—
Protección eléctrica	Grado IP40 o superior para montaje en panel; con terminales protegidos	IEC 60529
Temperatura de operación	Entre -10 °C y +55 °C (o según especificación del fabricante)	—
Durabilidad mecánica	≥ 10 ⁵ operaciones mecánicas	IEC 60947-5-1
Durabilidad eléctrica	≥ 10 ⁴ operaciones eléctricas a carga nominal	IEC 60947-3
Color del pomo	Negro o gris (no restrictivo)	Estándar industrial
Conexión	Terminales de tornillo o de presión, con protección contra contacto directo	IEC 60947-1
Certificación / cumplimiento	Cumplir o superar normas IEC 60947-3, VDE 0660, o equivalentes internacionales	—

- **Caja de paso metálica troquelada 150×150×75 mm**

Caja metálica destinada a alojar, derivar o proteger conexiones eléctricas en instalaciones de control, automatización o potencia.

- Material: Acero laminado en frío o galvanizado, espesor mínimo 1.0 mm.
- Troquelado: Pintura electrostática en polvo color gris o similar, resistente a la corrosión, rayado y humedad.
- Tornillería: Tornillos de acero galvanizado o inoxidable, con tratamiento anticorrosivo.
- Cumplimiento normativo: Cumplir con el Reglamento Nacional de Electricidad (RNE) y normas IEC 60529, IEC 62208, NTP-IEC 60670.

- **Cable Vulcanizado Practicable NLT, 300/500V, 3×14AWG**

- Norma de referencia: NTP 370.250; NTP 370.252; UL 2556; equivalente industrial H05RN-F o cable de arrastre 300/500 V.
- Calibre: 3 x 14 AWG
- Conductor: cobre electrolítico flexible clase 5, 3×14 AWG (≈2,08 mm²).
- Aislamiento/cubierta: elastómero (EPR/EPDM o similar) con cobertura resistente a aceites, agua, UV, ozono y abrasión.
- Ensayos de fuego: no propagación de la llama (IEC 60332-1); opcional: baja emisión de humos y gases corrosivos (LS).
- Rango térmico: -25 °C a +90 °C continuo; corta duración 120 °C.
- Mecánica: radio de curvatura ≤ 6×Ø; tracción admisible ≥ 15 N/mm² de sección total.
- Marcado: tensión, sección, lote y año.
- Aplicación: interior/intemperie en bandeja o conduit; exposición moderada.

- **Cable THW-90, 450/750V, 1×14AWG Amarillo-verde (gabinete-tablero)**
 - Conductor: cobre 14 AWG clase 2 o 5 (IEC 60228).
 - Profundidad Del Producto 10000 cm
 - Aislamiento: PVC termoplástico tipo THW-90, espesor conforme tabla del fabricante (típico $\geq 0,8$ mm para 14 AWG).
 - Identificación: bicolor amarillo/verde (PE).
 - Prestaciones: 90 °C en servicio; humedad; no propagación de la llama (IEC 60332-1).
 - Opcional: LSZH o resistencia a aceites si se requiere.
 - Uso: conductor de protección y equipotencial en gabinetes/tableros.

- **Tubería conduit acero galvanizado EMT 3/4" en cámara (cada tubo 3 m)**
 - Descripción: Tubo EMT (Electrical Metallic Tubing) de acero galvanizado para instalaciones eléctricas embebidas/en cámaras.
 - Material: Acero laminado conformable para EMT; acabado galvanizado.
 - Dimensiones nominales: 3/4" (nominal). Las dimensiones externas e internas deberán ajustarse a la norma técnica aplicable para EMT y ser compatibles con accesorios 3/4".
 - Espesor y tolerancias: Espesor acorde con norma de EMT aplicable; tolerancias dimensionales dentro de las tolerancias de fabricación estándar del fabricante.
 - Acabado anticorrosión: Galvanizado conforme ISO 1461 o norma equivalente. No aceptar productos con áreas de corrosión, pelado de recubrimiento o abolladuras.
 - Requisitos de desempeño: Enrutamiento y doblado conforme a prácticas de instalación; tubo debe permitir roscado/uso con accesorios EMT.

- **Conector Recto EMT 3/4"**
 - Descripción: Conector recto diseñado para unir tubo EMT 3/4" a cajas o entre tubos.
 - Material: Latón, acero inoxidable o acero estampado galvanizado; recubrimiento galvanizado o cromado.
 - Tipo y compatibilidad: Tipo "recto" para EMT 3/4", compatible con la geometría y espesor de los tubos suministrados.
 - Normas de fabricación: Fabricado según buenas prácticas de manufactura para accesorios EMT; sin rebabas, con roscas limpias.
 - Acabado y protección: Galvanizado o acabado que evite corrosión en ambiente de cámara.

- **Curva 90° EMT 3/4"**
 - Descripción: Curva de 90° para EMT 3/4" que permita cambios de dirección con radio apropiado para tendido de conductores.
 - Material: Igual que tubería (acero galvanizado o material compatible).
 - Radio de curvatura: Radio mínimo que permita el paso de conductores sin daño (cumplir con las recomendaciones de instalación de conductores); indicar radio nominal del producto.
 - Compatibilidad: Ajuste firme al tubo EMT 3/4" y a conectores rectos y uniones.
 - Requisitos adicionales: Superficie interior lisa, sin rebabas ni cantos que puedan dañar conductor.

- **Union de tuberías EMT 3/4"**
 - Descripción: Unión mecánica para empalmar dos tramos de tubo EMT 3/4" de la misma geometría.
 - Material: Acero galvanizado o material equivalente; apto para galvanizado o con recubrimiento anticorrosión.
 - Tipo: Unión mecánica cerrada que garantice alineamiento y continuidad mecánica.
 - Compatibilidad: Compatible con tubos EMT 3/4" y que mantenga paso interior libre para conductores.

- **Union IMC 3/4"**
 - Descripción: Unión para tubería IMC (Intermediate Metal Conduit) 3/4".
 - Material: Acero con recubrimiento galvanizado; o acero inoxidable.
 - Compatibilidad: Si se solicitan tanto EMT como IMC, verificar compatibilidad entre accesorios; indicar si la unión IMC tiene rosca NPT o tipo mecánico.
 - Notas: Si el sistema es completamente EMT, la unión IMC solo deberá suministrarse si específicamente se usa IMC en el proyecto.

- **Riel Unistrut 42 x 42 x 1.5 mm, longitud 2.4m**
 - Descripción: Canaleta/riel metálico tipo "Unistrut" o similar, sección 42×42, espesor 1,5 mm.
 - Material: Acero laminado conforme especificación, grado estructural; acabado galvanizado por inmersión en caliente o pre-galvanizado de alta calidad (ISO 1461 o equivalente). Alternativa: acero inoxidable 304 si el ambiente exige mayor resistencia a corrosión (especificar si aplicable).

- Tolerancias: Longitud ± 5 mm; perpendicularidad y rectitud dentro de tolerancias comerciales.
- **Abrazadera Unistrut Galvanizada para tubo EMT 3/4"**
 - Descripción: Abrazadera compatible con riel Unistrut y diseñada para sujetar tubo EMT 3/4" al riel; tipo atornillable con tornillo y tuerca o sistema rápido.
 - Material: Acero con recubrimiento galvanizado o acero inoxidable; terminado que garantice resistencia a la corrosión en cámara.
 - Dimensiones y compatibilidad: Diámetro interior apto para tubo EMT 3/4"; base compatible con perforación estándar de Unistrut (para perno o tuerca ranurada).
 - Capacidad de carga: Debe sostener peso del tubo y su contenido (conductor) sin deformación permanente; proveedor entregará capacidad nominal.
 - Accesorios: Tornillos, tuercas y arandelas necesarias (galvanizadas/inox) incluidos.
- **Tubería conduit flexible liquid tight galvanizado 3/4" (en caseta)**
 - Tipo: LFMC (conduit metálico flexible con recubrimiento continuo).
 - Construcción: espiral/enchavetado de acero galvanizado en frío, vaina continua de PVC flexible (espesor 1,5–3,0 mm), autoextinguible, resistente a UV, aceites y humedad; apto intemperie.
 - Diámetro/rosca: nominal 3/4"; uso con conectores NPT 3/4" listados para LFMC (hermeticidad "liquid-tight").
 - Grado de protección: IP68.
 - Clasificación: IEC 61386-23 (rigidez/impacto 3341 o 4441, o equivalente).
 - Temperatura de servicio: -20 °C a $+80$ °C (pico corto $+90$ °C).
 - Prestaciones mecánicas mín.: compresión ≥ 500 N/5 cm; tracción ≥ 100 N.
 - Áreas clasificadas (opcional): uso en Clase I, División 2 (NEC) / Zona 2 (IEC) solo cuando el conjunto (conduit + conectores) esté listado/certificado por el fabricante para dicha aplicación y se instale según su ficha.
 - Requisitos adicionales: cubierta con resistencia a hidrocarburos y a abrasión por tránsito liviano.
 - Suministro: incluir tapones de protección de borde para puntas/mordazas durante el tendido.
 - Marcado: tamaño nominal, lote/año y norma de referencia.
- **Tubería conduit flexible liquid tight galvanizado 3/4"**
 - Tipo: LFMC (conduit metálico flexible con recubrimiento continuo).
 - Construcción: espiral/enchavetado de acero galvanizado en frío, vaina continua de PVC flexible (espesor 1,5–3,0 mm), autoextinguible, resistente a UV, aceites y humedad; apto intemperie.
 - Diámetro/rosca: nominal 3/4"; uso con conectores NPT 3/4" listados para LFMC (hermeticidad "liquid-tight").
 - Grado de protección: IP68
 - Clasificación: IEC 61386-23 (rigidez/impacto 3341 o 4441, o equivalente).
 - Temperatura de servicio: -20 °C a $+80$ °C (pico corto $+90$ °C).
 - Prestaciones mecánicas mín.: compresión ≥ 500 N/5 cm; tracción ≥ 100 N.
 - Áreas clasificadas (opcional): uso en Clase I, División 2 (NEC) / Zona 2 (IEC) solo cuando el conjunto (conduit + conectores) esté listado/certificado por el fabricante para dicha aplicación y se instale según su ficha.
 - Requisitos adicionales: cubierta con resistencia a hidrocarburos y a abrasión por tránsito liviano.
 - Suministro: incluir tapones de protección de borde para puntas/mordazas durante el tendido.
 - Marcado: tamaño nominal, lote/año y norma de referencia.
- **Tubería PVC SAP Electrico 3/4", longitud 3m**
 - Tipo: PVC rígido clase pesado (SAP) para uso eléctrico.
 - Norma de referencia: IEC 61386-21 (tubos no metálicos) o NTP/ES equivalente.
 - Dimensiones: DN 3/4", longitud 3 m por tramo.
 - Prestaciones: autoextinguible, golpe/compresión clase media o superior; apto empotrado/superficial.
 - Accesorios: compatibles por soldadura química (solvente) o mecánicos.
- **Abrazadera para tubería flexible 2 orejas, 3/4"**
 - Material: acero galvanizado en caliente o acero inoxidable AISI 304/316.
 - Fijación: 2 perforaciones para tornillo $\varnothing 1/4$ ".
 - Acabado: protección anticorrosiva equivalente a ≥ 55 μm de zinc (o inoxidable).
 - Compatibilidad: para \varnothing externo típico de LFMC 3/4".
- **Tarugos verdes para concreto 1/4"**
 - Tipo: anclaje de nylon o polímero de ingeniería para mampostería/concreto.
 - Diámetro: 1/4", tornillo compatible 4–5 mm.
 - Capacidad: carga de extracción en concreto $f'c \geq 21$ MPa $\geq 0,6$ kN por punto (o superior).

- Temperatura: $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- **Tornillos para concreto 4x30mm**
 - Tipo: autorroscante para concreto, $\varnothing 4\text{ mm} \times 30\text{ mm}$.
 - Cabeza: avellanada/hexavellanada/hexagonal (según montaje).
 - Recubrimiento: zincado o Ruspert/equivalente anticorrosivo.
 - Par de apriete: según tabla del fabricante; taladro guía conforme ficha.
- **Conector recto hermetico galvanizado liquid tight 3/4"**
 - Rosca: NPT 3/4".
 - Cuerpo: acero galvanizado o aleación de zinc; empaque en NBR/EPDM.
 - Protección: IP67 ensamblado; resistencia a aceites/agua/UV.
 - Norma de referencia: conectores para LFMC (IEC 61386 / UL 514B equivalente).
 - Suministro: tuerca de bloqueo y arandela de estanqueidad.
- **Curvas PVC SAP 3/4"**
 - Curvas preformadas 45° y 90° ; radio estándar que permita tiro de conductores sin daño.
 - Material: PVC rígido clase pesado; autoextinguible.
 - Uniones: por solvente; tolerancias según ficha del fabricante.
- **Cable THW-90, 450/750V, 1x8AWG Amarillo-Verde (pozo-tablero)**
 - Conductor: cobre 8 AWG, clase 2/5 (IEC 60228).
 - Aislamiento: THW-90 (PVC $90\text{ }^{\circ}\text{C}$).
 - Color: amarillo/verde (PE).
 - Ensayos: IEC 60332-1; opcional LSZH para ambientes cerrados.
 - Aplicación: enlace de puesta a tierra entre pozo y barra PE.
- **Tubería PVC SAP Electrico 3/4", longitud 3m, para tierra (pozo-tablero)**
 - Tipo: PVC rígido clase pesado (SAP) para uso eléctrico.
 - Norma de referencia: IEC 61386-21 (tubos no metálicos) o NTP/ES equivalente.
 - Dimensiones: DN 3/4", longitud 3 m por tramo.
 - Prestaciones: autoextinguible, golpe/compresión clase media o superior; apto empotrado/superficial.
 - Accesorios: compatibles por soldadura química (solvente) o mecánicos.
 - Apta para enterramiento indirecto (en zanja protegida/canaleta); resistencia a humedad e impacto mejorado.
 - Accesorios: curvas y cajas compatibles.
- **Cable desnudo de cobre blando 16mm²**
 - Conductor: cobre recocido 16 mm^2 (ASTM B3/B8 o IEC 60228).
 - Construcción: alambre o cableado; resistencia DC conforme tablas.
 - Uso: malla/equipotencial y bajantes de tierra.
 - Suministro: bobina con metraje y lote.
- **Conector tipo AB de cobre para pozo a tierra 3/4"**
 - Material: bronce/cobre estañado o pasivado anticorrosivo.
 - Compatibilidad: varilla 3/4" (aceptar 5/8" con adaptador si se requiere) y conductor hasta $16\text{--}35\text{ mm}^2$.
 - Fijación: tornillería de bronce/acero inoxidable; par de apriete según ficha.
 - Norma: herrajes de puesta a tierra (UL 467 o equivalente).
- **Varilla o electrodo de cobre de 5/8" x 2.40 m**
 - Tipo: cobreada (steel core copper-bonded).
 - Revestimiento: espesor de cobre $\geq 250\text{ }\mu\text{m}$ (10 mils) uniforme.
 - Extremos: punta cónica y cabeza apta para acople roscado.
 - Norma de referencia: UL 467 o equivalente.
 - Suministro: con tuerca/cople si se requiere prolongación.
- **Caja de concreto con tapa cuadrada con asa para puesta a tierra, 40x40x30 cm**
 - Material: prefabricada o in-situ, $f'c \geq 21\text{ MPa}$.
 - Tapa: concreto o fundición, registrable con asa; grabado "TIERRA".
 - Accesorios: soporte interno para borne, pasamuros para conduit 3/4".
 - Servicio: tránsito peatonal (carga mínima $2,0\text{ kN}$).

- **Thorgel, Gel conductivo pozo a tierra**
 - Tipo: compuesto mejorador de tierra (CME) en gel; no tóxico, no corrosivo.
 - Prestaciones: reducción y estabilización de resistividad; baja lixiviación; compatible con cobre/acero cobreado.
 - Vida útil esperada: ≥ 5 años; hoja técnica y modo de aplicación.
- **Tierra de chacra tamizada**
 - Granulometría: suelo fino/medio tamizado ≤ 10 mm, sin piedras ni escombros, bajo contenido orgánico.
 - Aplicación: colocación por capas y compactación manual; humectación adecuada.
- **Bentonita sodica para pozo a tierra, peso 30Kg**
 - Tipo: bentonita de sodio (CME) en polvo/granular.
 - Prestaciones: alta hidratación y expansión; reduce resistividad; no corrosiva.
 - Suministro: sacos sellados con ficha técnica y recomendaciones de mezcla.
- **Sal industrial granulada para pozo a tierra, peso 50 kg**
 - Tipo: NaCl granulado grado industrial.
 - Uso: sólo si el diseño lo contempla; considerar incremento de corrosión y plan de mantenimiento.
 - Suministro: sacos sellados con pureza declarada.

6.3 EXPERIENCIA DEL POSTOR

El postor deberá acreditar experiencia como mínimo en un (01) servicio igual o similar al objeto de la convocatoria, se consideran servicios similares a los siguientes:

- Mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones eléctricas e instrumentación; auditorías eléctricas, termografía y mejoras de eficiencia energética.
- Servicio de Instalación o mantenimiento de Alumbrado y tomacorrientes: interiores/exteriores, emergencia y señalización eléctrica asociada.
- Suministro e instalación de tableros de distribución/derivación, interruptores termomagnéticos y diferenciales.
- Servicio de Instalación o mantenimiento Canalizaciones eléctricas (PVC SAP, LFMC "liquid-tight", accesorios y conectores herméticos) y tendido de conductores THW-90/LSOH.
- Servicio de Instalación o mantenimiento UPS monofásicas/rackeables y transformadores de aislamiento para alimentación de instrumentación.
- Servicio de Instalación o mantenimiento de Sistemas de puesta a tierra (pozos, mallas, conductores, caja de registro y accesorios); mediciones de resistencia de tierra.
- Servicio de Instalación o mantenimiento de Gabinetes y racks (8RU o equivalentes) y energización/integración de instrumentación (p. ej., macromedidores de caudal) incluyendo pruebas de continuidad/aislamiento.

Acreditación:

La experiencia del postor en la especialidad se acreditará con copia simple de (i) contratos u órdenes de servicios, y su respectiva conformidad o constancia de prestación; o (ii) comprobantes de pago cuya cancelación se acredite documental y fehacientemente, con constancia de depósito, nota de abono, reporte de estado de cuenta, cualquier otro documento emitido por entidad del sistema financiero que acredite el abono o mediante cancelación en el mismo comprobante de pago.

7. PRESTACIONES ACCESORIAS PARA SERVICIOS

No aplica.

8. OTROS RECURSOS QUE EL CONTRATISTA NECESITE PARA EJECUTAR LA CONTRATACIÓN

8.1 SEGUROS

El personal destacado por la Contratista que llevará a cabo tareas de campo deberá de contar con el Seguro Complementario de Trabajo y Riesgo – Salud y Pensión (SCRT).

La Contratista solo podrá iniciar sus actividades con la presentación de los seguros vigentes de su personal destacado, acciones que serán coordinadas con el Supervisor de SEDAPAR S.A. asignado para tal fin.

El personal debe contar con los EPPs adecuados y identificación.

N°	Detalle	Unidad	Cantidad
1	Cascos de Seguridad	Unid.	1
2	Guantes	Pares	1

N°	Detalle	Unidad	Cantidad
3	Bloqueador	Unid.	1
4	Zapatos de seguridad	Pares	1
4	Chalecos	Unidad	1
5	Lentes de seguridad	Unidad	1
6	Arnés de seguridad y línea de vida	Unidad	1

- Será considerado para cada trabajador y dependiendo de la labor que realice

Todos los trabajos deberán ejecutarse cumpliendo estrictamente las medidas de seguridad y salud en el trabajo, conforme a lo establecido en la normativa vigente en el Perú, principalmente lo dispuesto en:

- La Ley N.° 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Reglamento aprobado por D.S. N.° 005-2012-TR y sus modificatorias.
- El Reglamento Nacional de Edificaciones – RNE, especialmente la Norma G.050 “Seguridad durante la Construcción”.
- Las normas técnicas complementarias, disposiciones del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (MTPE) y las políticas de seguridad del proyecto.

El contratista será responsable de garantizar que todo el personal cuente con los equipos de protección personal (EPP) adecuados, capacitación previa en seguridad, señalización y control del área de trabajo, a fin de prevenir accidentes, daños a terceros y afectación a la infraestructura existente.

El incumplimiento de las normas de seguridad será considerado falta grave y podrá motivar la paralización inmediata de los trabajos por parte de la Supervisión, sin derecho a reclamos ni ampliaciones de plazo.

8.2 HERRAMIENTAS

El Proveedor deberá de contar con las herramientas y equipos necesarios para realizar el servicio.

Recomendación:

- Queda en potestad de los Postores, realizar la visita a las instalaciones de la ENTIDAD para hacer las verificaciones y/o inspecciones previas antes de alcanzar su propuesta técnica. Esto permitirá tener un mayor entendimiento de las condiciones de trabajo en las cuales se desarrollará el servicio.

9. MODALIDAD DE PAGO PARA SERVICIOS

Modalidad de pago a Suma Alzada.

10. PLAZO DE ENTREGA

30 días calendario tras recibir la orden de compra o firmado el contrato.

11. LUGAR DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO

- PTAP de Pedregal Sur y PTAP de Pedregal Norte, Localidad de Pedregal, distrito de Majes, provincia Caylloma, departamento Arequipa.
- Horarios de lunes a viernes de 7:10 – 12:10 / 13:00 – 15:00 horas
- El personal que realiza los trabajos solicitados deberá contar con implementos de seguridad industrial necesarios de acuerdo con lo que estipula la ley de seguridad y salud en el trabajo y su respectivo reglamento.

12. SISTEMA DE ENTREGA PARA SERVICIOS

No aplica.

13. FORMA DE PAGO PARA SERVICIOS

La entidad pagara las contraprestaciones pactadas a favor del contratista en pago único.

Para efectos la entidad contratante debe contar con la siguiente documentación:

- ✓ Documento en el que conste la conformidad brindada por GERENCIA DE INGENIERIA previo informe del PROFESIONAL DE MANTENIMIENTO ELÉCTRICO DE LA GERENCIA DE PRODUCCIÓN.
- ✓ Comprobante de pago.

Salvo los documentos que emite la entidad contratante, es decir, de recepción y verificación, así como de conformidad, el contratista debe presentar la documentación restante a través de la mesa de partes virtual de SEDAPAR S.A., sito en <https://sgd.sedapar.com.pe/pages/registroexpediente>.

El pago se realiza en un plazo máximo de diez días hábiles luego de otorgada la conformidad por parte del área usuaria y es prorrogable, previa justificación de la demora, por cinco días hábiles.

14. CONFORMIDAD

Documento en el que conste la conformidad brindada por GERENCIA DE INGENIERIA previo informe del PROFESIONAL DE MANTENIMIENTO ELÉCTRICO DE LA GERENCIA DE PRODUCCIÓN.

La conformidad se emite en un plazo máximo de siete días contabilizados desde el día siguiente de recibido el entregable, salvo que se requiera efectuar pruebas que permitan verificar el cumplimiento de la obligación, en cuyo caso la conformidad se emite en un plazo máximo de veinte días, bajo responsabilidad del servidor o funcionario que debe emitir la conformidad. La sola recepción de bienes en la entidad o en el destino final, según sea el caso, no constituye la conformidad del área usuaria.

14.1 ENTREGABLES

- Informe de los trabajos ejecutados por parte del contratista y registros fotográficos.
- Fichas técnicas y certificados de materiales.
- Informe de pruebas eléctricas realizadas.

15. GARANTÍA COMERCIAL

NO APLICA

16. VICIOS OCULTOS

La recepción conforme de la prestación por parte de LA ENTIDAD CONTRATANTE no enerva su derecho a reclamar posteriormente por defectos o vicios ocultos, conforme a lo dispuesto por los artículos 69 de la Ley N° 32069, Ley General de Contrataciones Públicas y el artículo 144 de su Reglamento.

17. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

17.1 MEDIO AMBIENTAL

La ejecución del servicio debe garantizar la sostenibilidad ambiental, evitar impactos ambientales negativos.

18. PENALIDADES

18.1 PENALIDAD POR MORA EN LA EJECUCIÓN

Artículo 120 del Reglamento

Penalidad por Mora en la ejecución de la prestación:

En caso de retraso injustificado del proveedor en la ejecución de las prestaciones objeto del contrato, la Entidad le aplica automáticamente una penalidad por mora por cada día de atraso que le sea imputable.

La penalidad se aplica automáticamente y se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\text{Penalidad diaria} = \frac{0.10 \times \text{Monto}}{F \times \text{plazo}}$$

Donde F tiene los siguientes valores:

Para bienes y servicios: F = 0.40.

Para obras:

- Para plazos menores o iguales a sesenta días: F = 0.40
- Para plazos entre sesenta y uno a ciento veinte días: F = 0.25
- Para plazos mayores a ciento veinte días: F = 0.15

Para consultorías de obras:

- Para plazos menores o iguales a sesenta días: F = 0.40
- Para plazos mayores a sesenta días: F = 0.25

Tanto el monto como el plazo se refieren, según corresponda, al monto vigente del contrato, componente o ítem que debió ejecutarse o, en caso de que estos involucren entregables cuantificables en monto y plazo, al monto y plazo del entregable que fuera materia de retraso.

En el caso de sistemas de entrega de obra y consultoría de obra que contenga más de un componente el monto y plazo corresponde al componente que se ejecuta.

En caso no sea posible cuantificar el monto de la prestación materia de retraso, la entidad contratante establece en las bases la penalidad a aplicar.

El retraso se justifica a través de la solicitud de ampliación de plazo debidamente aprobada. Adicionalmente, se considera justificado el retraso y en consecuencia no se aplica penalidad, cuando el contratista acredite, de modo

objetivamente sustentado, que el mayor tiempo transcurrido no le resulta imputable. En este último caso, la calificación del retraso como justificado por parte de la entidad contratante no da lugar al pago de gastos generales ni costos directos de ningún tipo.

19. ADELANTOS

No aplica.

20. GARANTÍAS DE FIEL CUMPLIMIENTO PARA SERVICIOS

No aplica.

21. CLAUSULA ANTICORRUPCIÓN Y ANTISOBORNO

A la suscripción de este contrato, EL CONTRATISTA declara y garantiza no haber ofrecido, negociado, prometido o efectuado ningún pago o entrega de cualquier beneficio o incentivo ilegal, de manera directa o indirecta, a los evaluadores del proceso de contratación o cualquier servidor de la entidad contratante.

Asimismo, EL CONTRATISTA se obliga a mantener una conducta proba e íntegra durante la vigencia del contrato, y después de culminado el mismo en caso existan controversias pendientes de resolver, lo que supone actuar con probidad, sin cometer actos ilícitos, directa o indirectamente.

Aunado a ello, EL CONTRATISTA se obliga a abstenerse de ofrecer, negociar, prometer o dar regalos, cortesías, invitaciones, donativos o cualquier beneficio o incentivo ilegal, directa o indirectamente, a funcionarios públicos, servidores públicos, locadores de servicios o proveedores de servicios del área usuaria, de la dependencia encargada de la contratación, actores del proceso de contratación y/o cualquier servidor de la entidad contratante, con la finalidad de obtener alguna ventaja indebida o beneficio ilícito. En esa línea, se obliga a adoptar las medidas técnicas, organizativas y/o de personal necesarias para asegurar que no se practiquen los actos previamente señalados.

Adicionalmente, EL CONTRATISTA se compromete a denunciar oportunamente ante las autoridades competentes los actos de corrupción o de inconducta funcional de los cuales tuviera conocimiento durante la ejecución del contrato con LA ENTIDAD CONTRATANTE.

Tratándose de una persona jurídica, lo anterior se extiende a sus accionistas, participacionistas, integrantes de los órganos de administración, apoderados, representantes legales, funcionarios, asesores o cualquier persona vinculada a la persona jurídica que representa; comprometiéndose a informarles sobre los alcances de las obligaciones asumidas en virtud del presente contrato.

Finalmente, el incumplimiento de las obligaciones establecidas en esta cláusula, durante la ejecución contractual, otorga a LA ENTIDAD CONTRATANTE el derecho de resolver total o parcialmente el contrato. Cuando lo anterior se produzca por parte de un proveedor adjudicatario de los catálogos electrónicos de acuerdo marco, el incumplimiento de la presente cláusula conllevará que sea excluido de los Catálogos Electrónicos de Acuerdo Marco. En ningún caso, dichas medidas impiden el inicio de las acciones civiles, penales y administrativas a que hubiera lugar.

22. SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS

La solución de controversias será a través Centro de Conciliación designado por las partes.

23. RESOLUCIÓN DE CONTRATO POR INCUMPLIMIENTO

Se aplicará el Artículo 122 del Sub Capítulo III Incumplimiento del contrato del Capítulo V Disposiciones generales de ejecución contractual para bienes y servicios del Reglamento de la Ley General de Contratación Públicas.

24. GESTIÓN DE RIESGOS

Conforme a lo establecido en el artículo 128 del Reglamento, la no conclusión de los trabajos en las cámaras de medición de caudal impediría el cumplimiento de las metas de gestión establecidas en el estudio tarifario vigente lo cual originaría sanciones a la entidad y afectando directamente la planificación, programación y ejecución de proyectos de inversión y mantenimiento vinculados a la infraestructura sanitaria.